



**Ana Patrícia Silva  
Oliveira**

**Concepção e implementação de métodos e técnicas  
de monitorização para a plataforma Thinkster**



**Ana Patrícia Silva  
Oliveira**

**Concepção e implementação de métodos e técnicas  
de monitorização para a plataforma Thinkster**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação Multimédia, realizada sob a orientação científica do Doutor Óscar Emanuel Chaves Mealha, Professor Associado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro e do Mestre Carlos Manuel das Neves Santos, Assistente do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho à minha avó materna que sempre me apoiou e encorajou em toda a minha vida e estará sempre no meu coração.

## **o júri**

Presidente

**Doutor Jorge Trinidad Ferraz de Abreu**

Professor Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Doutor Luís Borges Gouveia**

Professor Associado da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa

**Doutor Óscar Emanuel Chaves Mealha**

Professor Associado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

**Mestre Carlos Manuel das Neves Santos**

Assistente do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Gostaria de deixar o meu agradecimento:

Ao meu orientador Professor Óscar Mealha e co-orientador Professor Carlos Santos pela disponibilidade e apoio prestado ao longo deste percurso.

Ao José Pedro Saraiva pela sua disponibilidade e colaboração técnica.

A todos aqueles que participaram na avaliação da minha aplicação.

À Rita por toda a dedicação, colaboração, apoio e paciência.

Aos meus pais por todo o incentivo, apoio e compreensão demonstrados que me permitiram chegar até aqui.

Ao Hugo pela compreensão e encorajamento nas horas mais difíceis.

**palavras-chave**

Monitorização; Visualização de Informação; Web 2.0; Educação.

**resumo**

O presente trabalho tem como principal objectivo a concepção de métodos e técnicas de base visual que se adequam à tarefa de monitorização das participações da comunidade da plataforma educacional Thinkster, a qual suporta as actividades de investigação dos alunos do 2º ano do Mestrado em Comunicação Multimédia da Universidade de Aveiro (ano lectivo de 2008/2009). Neste contexto, procede-se à implementação de um protótipo funcional baseado na Web que permite a análise e registo das interacções no referido sistema de comunicação. Para avaliar a aplicação de monitorização prototipada aplica-se uma metodologia analítica, tendo em vista a obtenção de resultados que sejam reveladores das expectativas e do nível de satisfação dos utilizadores.

**keywords**

Monitorization; Information Visualization; Web 2.0; Education.

**Abstract**

The aim of the current report is the conception of visual methods and techniques which are adapted to the monitoring of community participations on Thinkster educational platform. This platform supports the research activities of Masters students in Multimedia Communication at University of Aveiro (2008/2009 academic year). In this context, a Web based functional prototype is developed in order to allow the analysis and register of the users' interactions on Thinkster's communication system. With the intention of evaluate the prototyped application, an analytical methodology is applied to obtain revealing results of the users' expectations and their satisfaction level.

## Índice de Conteúdos

ÍNDICE DE CONTEÚDOS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VI
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO GERAL DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	1
1.1. Introdução	1
1.2. Objectivos	2
1.3. Questão de Investigação	3
1.4. Organização da Dissertação	4
CAPÍTULO 2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA DO PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	6
2.1. A visualização	6
2.1.1. Abordagem ao conceito	6
2.1.2. Visualização científica e Visualização da Informação	6
2.2. Representação espacial através de <i>treemaps</i>	8
2.2.1. Contextualização histórica e científica	8
2.2.2. Aplicação prática e científica	11
2.3. Métodos e técnicas de monitorização	15
2.3.1. Abordagem ao conceito	15
2.3.2. Aplicações e estratégias de monitorização da informação	17
2.3.3. Comunidades mediadas tecnologicamente	21
2.3.4. Métodos de monitorização de sites e comunidades Web 2.0	22
2.4. Os Processos de Ensino Aprendizagem e a Web 2.0	27



2.4.1. Conceito base da Plataforma Thinkster _____	27
2.4.2. Abordagem ao conceito Web 2.0 _____	29
2.4.3. A Web 2.0 e o seu potencial nos Processos Educativos _____	31
2.4.4. Novo paradigma de Ensino Aprendizagem: o e-Learning 2.0 _	32
 CAPÍTULO 3. DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO <i>TREEMAP</i> PARA MONITORIZAÇÃO DA PLATAFORMA THINKSTER _____	 35
3.1. Estudo de caso: a plataforma Thinkster _____	35
3.1.1. Arquitectura de sistema _____	35
3.2. Desenvolvimento e implementação da aplicação _____	36
3.2.1. Processamento e estruturação _____	36
3.2.2. Estratégias de implementação _____	38
3.2.2.1. Utilização do <i>package js-treemap</i> _____	38
3.2.2.2. Procedimentos técnicos _____	38
3.2.2.3. Utilização da cor _____	41
3.2.2.4. Abordagem à visualização dos dados: Overview+Detail _____	42
 CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO _____	 46
4.1. Participantes do estudo _____	47
4.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados _____	47
4.3. Método de avaliação da aplicação _____	48
4.3.1. Entrevista Pré-teste _____	48
4.3.2. Classificação das heurísticas _____	49
4.3.3. Entrevista Pós-teste _____	51
4.4. Tratamento dos dados recolhidos _____	51
4.5. Limitações do estudo _____	52
 CAPÍTULO 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS _____	 53

---

5.1. Análise da Entrevista <i>Pré-teste</i>	53
5.2. Análise das classificações das heurísticas	54
5.3. Análise da Entrevista <i>Pós-teste</i>	63
CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	68
6.1. Resposta às questões de investigação	68
6.2. Contributos para o domínio de investigação	70
6.3. Trabalho futuro	71
BIBLIOGRAFIA	73
LISTA DE ACRÓNIMOS	79
ANEXOS	80
Anexo 1	80
Código – Parte 1	80
Código – Parte 2	80
Código – Parte 3	80
Código Parte – 4	81
Código Parte – 5	81
Código Parte – 6	82
Código Parte – 7	83
Código Parte – 8	83
Código Parte – 9	84
Código Parte – 10	84
Anexo 2	86
Enunciado dos objectivos a executar pelos participantes	86
Anexo 3	90
Guião da Entrevista	90

---

## Índice de Figuras

Figura 1 – <i>Treemap</i> de estrutura de ficheiros (Shneiderman, 1992)	9
Figura 2 – Utilização do algoritmo slice-and-dice.	9
Figura 3 – Cluster layout (Bederson et al., 2002)	10
Figura 4 – Squarified layout (Bederson et al., 2002)	10
Figura 5 – Aplicação <i>treemap</i> “The Trackback Map”	11
Figura 6 – Aplicação <i>treemap</i> “Usenet <i>Treemap</i> ”	12
Figura 7 – O Website “Newsmap”	13
Figura 8 – O <i>treemap</i> 3D “StepTree”	14
Figura 9 – O programa “WinDirStat” da Microsoft	15
Figura 10 – Ambiente de Monitorização do Google Analytics	18
Figura 11 – Ambiente de Monitorização de <i>feeds</i> do FeedBurner StandardStats	19
Figura 12 – Vídeos a serem visualizados quando o/um utilizador acede ao YouTube	19
Figura 13 – Vídeos mais recentes no serviço SAPO Vídeos	20
Figura 14 – Ambiente de Monitorização de <i>blogs</i> do Measure Map	21
Figura 15 – Visualização dos resultados da procura no oSkope Visual Search	23
Figura 16 – Pormenor de “Estações de Metro” ( <i>sites</i> ) no Web Trend Map 3.0	24
Figura 17 – Representação gráfica da rede social Processing.org no Flickr	25
Figura 18 – Representação visual do Map of Political Blogosphere	26
Figura 19 – Representação visual do <i>Fluctuation of fans</i>	27
Figura 20 – Plataforma educacional <i>Thinkster</i>	28
Figura 21– Web 2.0 Meme Map (O’Reilly 2005)	30
Figura 22 – Representação esquemática das fases do <i>e-Learning</i> (Karrer, 2007)	33

Figura 23 – Arquitectura de sistema da plataforma Thinkster	36
Figura 24 – Estrutura da categoria global	37
Figura 25 – Estrutura das categorias científicas	37
Figura 26 – <i>Slider</i> que possibilita a navegação no tempo	37
Figura 27 – Valor percentual e absoluto do atributo <i>page views</i> (Web 2.0)	40
Figura 28 – Valor percentual e absoluto do contributo do membro <i>Mary</i> (CTRS)	40
Figura 29 – Botão <i>Voltar</i> e zona de apresentação dos dados dos atributos	41
Figura 30 – Esquema de cores dominantes e variantes	42
Figura 31 – Visão geral da aplicação <i>treemap</i>	43
Figura 32 – Visão detalha de uma categoria da aplicação (usabilidade)	44
Figura 33 – Animação de deslizamento para a categoria Web 2.0 em <i>zoom in</i>	45
Figura 34 – Visão ampliada da categoria Web 2.0 após o <i>zoom in</i>	45

## Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Classificação das heurísticas – Grupo I: Objectivo 1 _____	55
Gráfico 2 – Execução do Objectivo 1 – Grupo I _____	56
Gráfico 3 – Classificação das heurísticas – Grupo II: Objectivo 1 _____	57
Gráfico 4 – Classificação das heurísticas – Grupo II: Objectivo 2 _____	58
Gráfico 5 – Execução do Objectivo 1 – Grupo II _____	58
Gráfico 6 – Execução do Objectivo 2 – Grupo II _____	59
Gráfico 7 – Classificação das heurísticas – Grupo III: Objectivo I _____	60
Gráfico 8 – Classificação das heurísticas – Grupo III: Objectivo 2 _____	61
Gráfico 9 – Execução do Objectivo 1 – Grupo III _____	61
Gráfico 10 – Execução do Objectivo 2 – Grupo III _____	62

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Categorias das dificuldades sentidas pelos participantes _____	64
Tabela 2 – Categorias das modificações/novas funcionalidades propostas _____	66

## **Capítulo 1. Introdução e enquadramento geral do problema de investigação**

### **1.1. Introdução**

O crescimento considerável da utilização da *World Wide Web* na última década, deveu-se, principalmente, à facilidade com que se publicam ou adicionam conteúdos (por exemplo, através de servidores HTTP ou FTP) como também à possibilidade de pesquisa por diversos tipos de informação, respondendo às necessidades dos vários utilizadores. Para uma grande parte da população mundial, a Internet é uma tecnologia e um meio de comunicação indispensável no dia-a-dia. O estado actual do desenvolvimento da Internet é bem diferente dos seus primórdios, já que hoje os serviços e recursos são muito mais interactivos e dinâmicos, possibilitando uma nova distribuição da informação, novos ambientes de publicação, acesso, exploração e pesquisa.

Neste contexto, as interfaces Web de pesquisa de conteúdos devem facilitar o processo de procura, exploração e acesso à informação através de diferentes técnicas de visualização que representem esses conteúdos de forma gráfica e interactiva, procurando otimizar o uso das capacidades visuais humanas, para compreender fenómenos que não possuem por si só uma representação espacial própria (Chen, 2002).

Os vários métodos e técnicas de visualização são úteis, já que a partir de um grande volume de dados permitem extrair um maior número de informação, de uma forma rápida, clara e precisa. Nesse sentido são utilizadas metáforas de visualização que se adequem a cada cenário de representação.

Com este trabalho pretende-se conceber um método de visualização adequado à análise da informação proveniente do registo de interacções num sistema de comunicação e informação em contexto de mediação tecnológica. Neste caso, o sistema alvo do estudo é a plataforma educacional Thinkster, baseada no *Wordpress* MU e constituída por alguns serviços Web 2.0. Esta plataforma Web 2.0 foi construída com o objectivo de suportar a comunidade de investigação dos alunos do 2º ano do Mestrado em Comunicação Multimédia do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro no ano lectivo de 2008/2009.

As informações obtidas através da aplicação de monitorização irão auxiliar os docentes das disciplinas de Projecto de Dissertação e de Seminário no acompanhamento das

actividades desenvolvidas pelos alunos na plataforma Thinkster. Nesse sentido, os docentes poderão identificar quais os alunos que contribuem para a geração de conteúdos na plataforma. Tendo em consideração que uma das componentes de avaliação dessas disciplinas é a participação do aluno na dinâmica da comunidade, os docentes têm acesso de forma fácil e rápida a uma análise quantitativa dos diversos recursos publicados por cada aluno.

No processo de concepção dos referidos métodos de visualização, serão exploradas e consequentemente testadas as suas propriedades e funcionalidades através de um protótipo funcional baseado na Web. O principal objectivo destas metodologias de visualização é a exploração, análise e registo da actividade de interacção efectuada pelos vários utilizadores, para além de fornecerem *feedback* acerca dos conteúdos que são produzidos pela comunidade.

Deste modo, a problemática da investigação prende-se com a concepção de técnicas e serviços de base visual para a monitorização da interacção num contexto Web específico, nomeadamente uma plataforma educacional que tem recorrido a diferentes ferramentas e serviços Web 2.0 para apoio ao acompanhamento dos trabalhos académicos num contexto de *blended-learning*.

Estas técnicas de monitorização situam-se nos domínios dos estudos de usabilidade e visualização de informação, e são potenciadas pela capacidade de registo intrínseco de actividade de interacção por parte dos próprios sistemas de suporte de serviços Web.

## **1.2. Objectivos**

A presente investigação implica duas componentes, as quais são interdependentes entre si. Uma dessas componentes traduz-se no desenvolvimento da aplicação *treemap* para monitorização da plataforma Thinkster, que apoia a comunidade dos alunos do Mestrado em Comunicação Multimédia. A outra parte contempla a avaliação de usabilidade da aplicação criada, a partir da observação da interacção de um *focus group* com a interface da aplicação. Deste modo, esta investigação tem como finalidades compreender se a interface conceptualizada e implementada apoia, efectivamente, a monitorização da actividade dos membros da comunidade da plataforma Thinkster, como também perceber se possui utilidade e vai ao encontro das expectativas destes utilizadores.

Para que o desenvolvimento da aplicação e a operacionalização do estudo fossem facilitados especificaram-se os seguintes objectivos:

- Definir indicadores para suporte à monitorização dos conteúdos produzidos na plataforma educacional Thinkster, para que sejam passíveis de registo e análise.
- Pesquisar, identificar e/ou conceber paradigmas de visualização adequados às tarefas de monitorização;
- Desenvolver aplicações Web para monitorização dos conteúdos produzidos pela comunidade, suportadas pelos métodos de visualização previamente seleccionados.
- Avaliar a aplicação desenvolvida, através de uma metodologia analítica com base em heurísticas.

No final desta dissertação, espera-se que a aplicação de monitorização desta comunidade sirva de modelo para outros sistemas ou ferramentas de gestão de comunidades *on-line*, oferecendo uma alternativa em termos da monitorização de conteúdos produzidos por uma comunidade.

### **1.3. Questão de Investigação**

A partir dos objectivos especificados, formularam-se as seguintes questões de investigação:

- **Quais os métodos e/ou técnicas mais adequados para a concepção e implementação da aplicação de monitorização dos contributos da comunidade na plataforma Thinkster?**
- **A aplicação Web implementada responde às expectativas e necessidades dos utilizadores finais?**



#### 1.4. Organização da Dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada por capítulos de acordo com a seguinte descrição:

Nesta introdução são apresentados os motivos que levaram à realização deste trabalho, o contexto que o suporta e no qual se insere, bem como a problemática de investigação. Assim, apresentam-se as questões de investigação que orientaram o trabalho de investigação e que obterão a respectiva resposta na conclusão deste estudo. Outro tema abordado nesta fase introdutória, e não menos importante, são os objectivos a atingir durante a realização da investigação e aquando da sua conclusão.

O segundo capítulo da presente dissertação (“Contextualização teórica do problema de investigação”) diz respeito ao enquadramento teórico que suporta todo o trabalho de investigação desenvolvido. Desta forma, discute-se a importância das técnicas e métodos de visualização para monitorizar a informação digital, mais concretamente em sites e comunidades Web 2.0. Ainda neste capítulo apresentam-se conceitos ligados aos novos processos de ensino aprendizagem, evidenciando o potencial da Web 2.0.

O terceiro capítulo (“Desenvolvimento de uma aplicação *treemap* para monitorização da plataforma Thinkster”) é dedicado ao processo de concepção e integração da aplicação *treemap* que tem como objectivo monitorizar a comunidade da plataforma Thinkster, apresentando-se os seus princípios de funcionamento, a sua arquitectura de sistema, como também todas as suas etapas de desenvolvimento e implementação.

No quarto capítulo (“Metodologia de Investigação”) apresentam-se os métodos utilizados na investigação, com o objectivo de avaliar a aplicação desenvolvida. Para além disso, descrevem-se todos os procedimentos metodológicos a ter em conta quando se realiza um trabalho de investigação deste tipo: a selecção dos participantes do estudo, as técnicas e instrumentos de recolha de dados e o seu respectivo tratamento e, por fim, as limitações metodológicas.

No quinto capítulo, ("Análise dos Resultados"), serão analisados e discutidos os dados obtidos pelos diferentes instrumentos de avaliação da aplicação desenvolvida. Neste capítulo efectua-se diversas correlações e comparações entre os dados, com o objectivo de encontrar padrões de comportamento no grupo de participantes que testaram a aplicação.

Finalmente, no sexto capítulo, ("Conclusões e Trabalho Futuro"), efectua-se um resumo do trabalho desenvolvido, abordando as principais conclusões retiradas e apresentam-se algumas sugestões de aperfeiçoamento para futuros desenvolvimentos do trabalho realizado.

## **Capítulo 2. Contextualização teórica do problema de investigação**

### **2.1. A visualização**

#### **2.1.1. Abordagem ao conceito**

De acordo com McCornick et al. (1987), a visualização é “um método de computação que transforma o simbólico em geométrico; permite aos investigadores observarem as suas simulações e computações; oferece uma forma de ver o imperceptível; enriquece o processo da descoberta científica e promove observações profundas e inesperadas”. Actualmente, a visualização é entendida como o processo de transformação de dados, informação e conhecimento em reprodução de gráficos com o objectivo de suportar tarefas como a análise de dados, a exploração e descrição de informação, antevisão de tendências, detecção de modelos, entre outras. Na verdade, sem o suporte da visualização, existe menor percepção ou compreensão dos dados, da informação e do conhecimento. As razões desse decréscimo prendem-se com o facto do ser humano poder possuir limitações ao nível da visão, mas também devido à abstracção dos dados, informação ou conhecimento.

A visualização necessita de métodos ou algoritmos para converter os dados não processados numa forma passível de significação, interpretação e apresentação para que visualmente transmita informação para os utilizadores.

Desta forma, a visualização é o processo de materialização de uma imagem mental, ou o processo de reorganização da informação e reconstrução de conhecimento, ou ainda o processo específico de comunicação entre utilizadores e dados. Para além disso, a visualização é também um método visual de análise de dados que supera os métodos estatísticos e numérico, já que o contexto dos dados e as suas relações são mantidos durante a análise visual (Chen, 2002).

#### **2.1.2. Visualização científica e Visualização da Informação**

De um modo geral, a visualização pode ser classificada em duas categorias diferentes: visualização científica e visualização da informação. A visualização científica é frequentemente usada como “uma ampliação do sistema sensorial humano, apresentando coisas que na realidade são demasiado rápidas ou lentas para o olho

humano, estruturas muito pequenas ou grandes em relação à escala humana e fenómenos como os raios-X ou os infra-vermelhos que não são directamente percebidos.” (Munzner, 2002). Os exemplos de visualização científica incluem a representação de moléculas, o registo de informações de mísseis, a apresentação de imagens astrofísicas e de imagens médicas, entre outras. Por outro lado, a visualização da informação é geralmente utilizada para analisar informação abstracta. A modelação de informação visual, a programação visual, a visualização de pesquisas de informação, as linguagens visuais e a visualização de sistemas são alguns exemplos de utilizações da visualização da informação.

Estas duas categorias partilham algumas semelhanças e ambas utilizam uma forma visual para representar e explorar a informação. Apesar dos princípios de design, das formas de implementação e das problemáticas serem as mesmas, Munzner aponta uma diferença relevante entre a visualização científica e a visualização da informação. A visualização da informação não possui uma estrutura espacial ou geométrica dos dados, já a visualização científica compreende uma estrutura regular e organizada dos dados que são representados. (Munzner, 2002)

Desta forma, segundo Munzner, a principal tarefa da visualização científica é reflectir e representar fielmente uma estrutura determinada, enquanto a visualização da informação tem de definir uma estrutura espacial adequada que represente os dados abstractos. Por um lado, encontrar ou definir uma estrutura espacial para a visualização da informação é uma tarefa exigente, pois os dados num espaço informacional devem ser multifacetados e a natureza diversificada dos dados também contribui para o aumento da complexidade. Por outro, a característica de não aceder a uma estrutura organizada dos dados dá a oportunidade de definir e criar um espaço com significado e que seja passível de interpretação na visualização.

A definição de uma estrutura espacial para a visualização da informação “não é simplesmente um processo de desenhar ou representar os objectos num espaço visual” (Munzner, 2002). É um processo no qual se extraem atributos dos objectos, que sejam susceptíveis de representação, estabelecendo uma *framework* semântica, organizando a informação e sintetizando as características de procura e as relações dos objectos dentro do espaço visual.

## **2.2. Representação espacial através de *treemaps***

### **2.2.1. Contextualização histórica e científica**

A representação espacial através da metodologia de *treemaps* foi criada e desenvolvida por Shneiderman (1992) com o objectivo de visualizar o espaço ocupado por ficheiros num disco rígido (Figura 1). Esta metodologia baseia-se no preenchimento do espaço bidimensional, no qual se vão construindo vários rectângulos que se vão subdividindo em novas áreas rectangulares. Cada área dos rectângulos é proporcional a um atributo previamente definido, por exemplo o tamanho dos ficheiros.

Segundo Shneiderman (1992), esta metodologia visual é capaz de representar dados com grandes estruturas hierárquicas num espaço relativamente exíguo. A representação através de *treemaps* tem sido aplicada em variados domínios desde a análise financeira (Jungmeister and Turo, 1992; Smartmoney Marketmap, 2002) até a relatórios de desporto (Jin and Banks, 1997). Um elemento chave dos *treemaps* é o algoritmo usado para criar os rectângulos “filhos”. No seu primeiro artigo acerca desta metodologia, Shneiderman (1992) utiliza o algoritmo “slice-and-dice” (Figura 2) para dividir os rectângulos em rectângulos mais pequenos que assumem a função de filhos. Este algoritmo, na maioria das vezes, cria *layouts* que contêm rectângulos bastante estreitos, os quais são difíceis de ver, seleccionar, comparar e de colocar “labels” (Bruls et al., 2000).

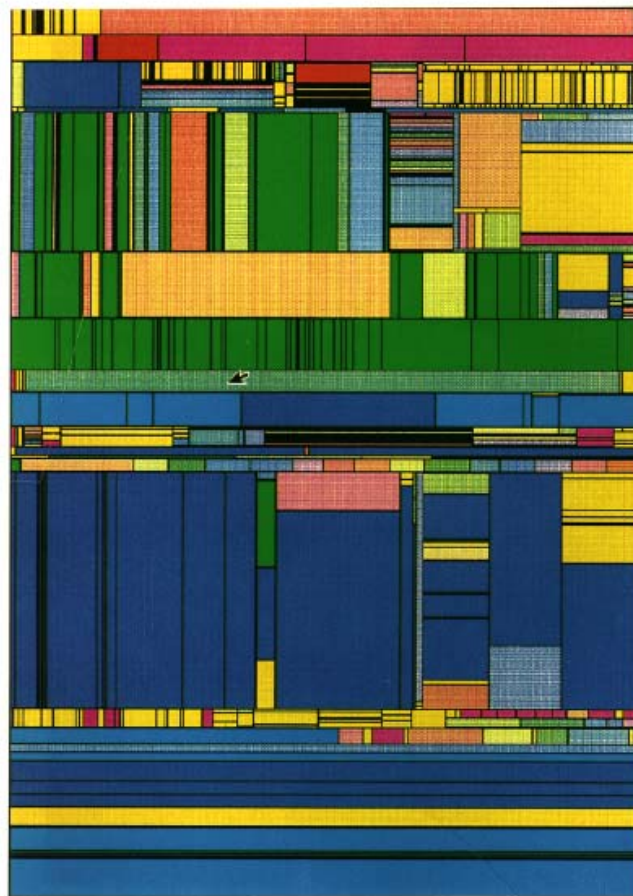


Figura 1 – *Treemap* de estrutura de ficheiros (Shneiderman, 1992)

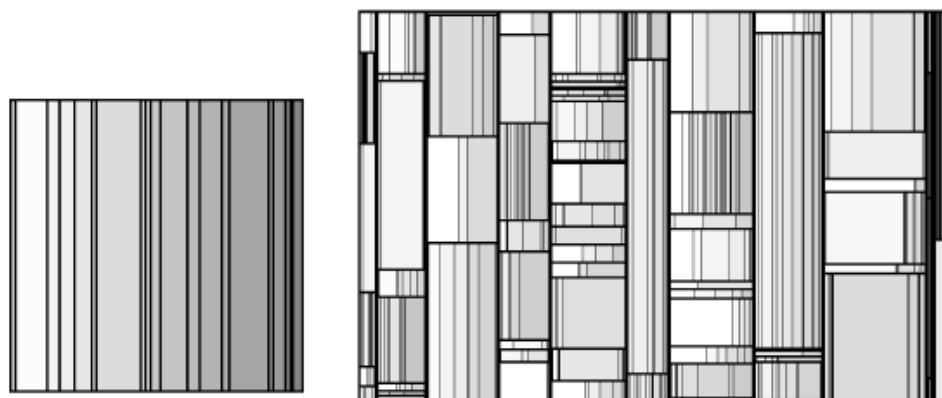


Figura 2 – Utilização do algoritmo slice-and-dice.

No *treemap* à esquerda é representada uma estrutura simples de um nível – no *treemap* da direita é apresentada uma estrutura hierárquica com vários níveis (Bederson et al., 2002)

Para além deste tipo de algoritmo, existem outras propostas para a construção do layout dos *treemaps*. O mapa de mercado do SmartMoney é um exemplo da aplicação do método de “cluster” em *treemaps*, sugerido por Wattenberg (1999). Este método utiliza um algoritmo simples que reduz significativamente o aspecto estreito das áreas rectangulares do *layout* (Figura 3). Com o intuito de alcançar este mesmo objectivo, Bruls et al. (2000) introduziram o algoritmo “squarified” (Figura 4) que reduz as áreas estreitas do layout, substituindo os rectângulos por quadrados.

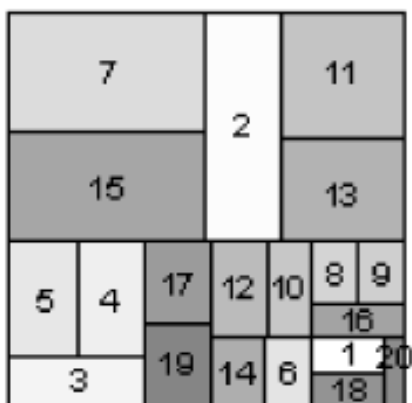


Figura 3 – Cluster layout (Bederson et al., 2002)

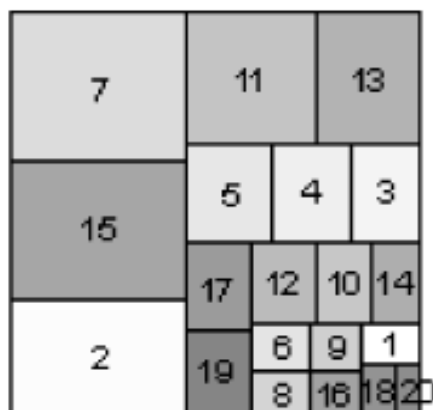


Figura 4 – Squarified layout (Bederson et al., 2002)

A dimensão e a cor das áreas do *layout* bidimensional são utilizadas para codificar os atributos, permitindo ao utilizador uma rápida análise dos vários nós e sub-nós, o que proporciona o estabelecimento de comparações, detecção de padrões e excepções. Assim, e de acordo com Shneiderman (1992), nos *treemaps* existe um aproveitamento eficiente do espaço disponível no ecrã, permitindo uma leitura e compreensão fácil de hierarquias e possibilitando a rápida extracção de informação. Para além de ser uma apresentação esteticamente agradável, a interactividade com a informação a visualizar proporciona uma navegação fácil e simplificada pela estrutura de dados.

### 2.2.2. Aplicação prática e científica

#### The Trackback Map

O Trackback Map (Figura 5) é uma aplicação *treemap* desenvolvida por Richard Atterer e Max Tafelmayer da Universidade de Munique. Estes autores dão especial relevância aos links presentes nos artigos de alguns *blogs*, os quais sugerem a leitura de outros artigos, defendendo que, na maioria das vezes, os utilizadores que visitam os *blogs* seguem esses *links* de artigos que estão relacionados com o artigo principal, navegando de site em site. Esta aplicação de visualização auxilia na compreensão deste novo tipo de navegação. Inicialmente, o Trackback Map mostra uma visão geral do *blog*, depois através do *zooming* num artigo pode-se visualizar os artigos que referenciam aquele artigo. De forma análoga a um algoritmo de ranking de um motor de pesquisa, a importância de um artigo é determinada por este ser recente ou não, ou ainda pela quantidade de comentários que possui. (Atterer et al., 2008)

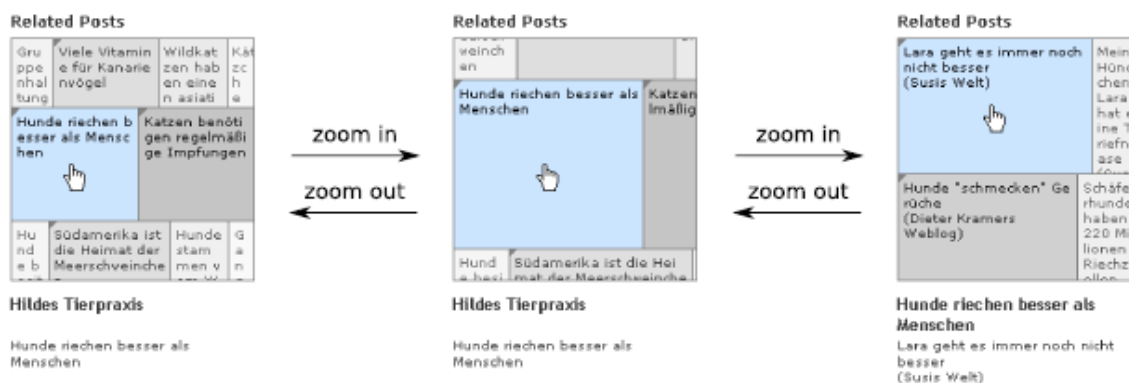


Figura 5 – Aplicação *treemap* "The Trackback Map"

#### Usenet Treemap

Marc Smith da área de Investigação da Microsoft é o autor do *treemap* de visualização do Usenet (Figura 6), um dos maiores sistemas de discussão distribuídos a nível mundial. O Usenet é composto por um conjunto de newsgroups que são classificados hierarquicamente pelo utilizador. O principal objectivo de Marc Smith com este projecto era fornecer um panorama geral acerca dos padrões de actividade, das estruturas dos newsgroups e dos sistemas de mensagens do Usenet. A aplicação



*treemap* fornece uma nova interface de suporte à descoberta de novos newsgroups, exploração de temas e selecção e apreciação das mensagens. (Smith et al., 2001)

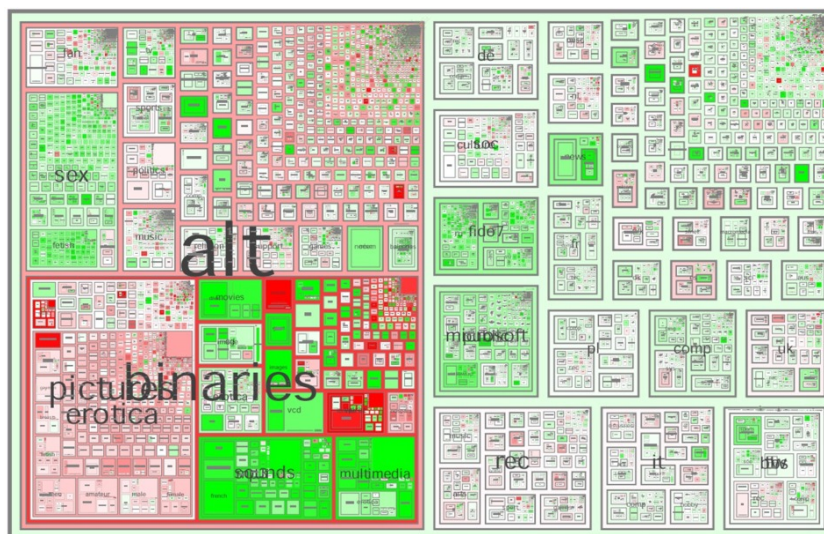


Figura 6 – Aplicação *treemap* “Usenet Treemap”

## Newsmap

Newsmap (Figura 7) é uma aplicação desenvolvida por Marcos Weskamp que visualmente reflecte o panorama das constantes mudanças do agregador de notícias Google News. O Newsmap fornece uma ferramenta que divide a informação em grupos facilmente identificáveis, que quando apresentados em conjunto revelam os padrões subjacentes às notícias em vários países. O tamanho de cada quadrado é determinado pela quantidade de artigos relacionados que existem dentro de cada “cluster” de notícia que o Google News apresenta, já as cores utilizadas codificam o tipo de notícia (desporto, negócios, nacional, etc).

Deste modo, os utilizadores são capazes de identificar rapidamente quais as notícias que tiveram a maior cobertura, visualizando o mapa por região, tópico ou data. O Newsmap ainda permite estabelecer comparações dos conjuntos de notícias entre diversos países, podendo diferenciar aqueles países que dão maior cobertura a um determinado tipo de notícia, por exemplo, mais notícias de desporto do que de negócios. (Newsmap, 2004)



Figura 7 – O Website “Newsmap”

## StrepTree

Um grupo de investigadores da Lulea University of Technology da Suécia desenvolveu um *treemap* 3D para a procura de ficheiros. O StrepTree (Figura 8) é uma ferramenta de visualização desenhada para a representação de hierarquias, como as estruturas de directórios. A utilização do espaço tridimensional tem como objectivo permitir aos utilizadores apreenderem mais rápida e facilmente as relações estruturais da hierarquia. Esta aplicação utiliza uma API do OpenGL e representa visualmente vários atributos do sistema de ficheiros, como o tamanho, o tipo e as mudanças de directório. O StepTree foi desenvolvido para ser utilizado na plataforma Windows e não requer hardware específico. (Bladh et al., 2004)

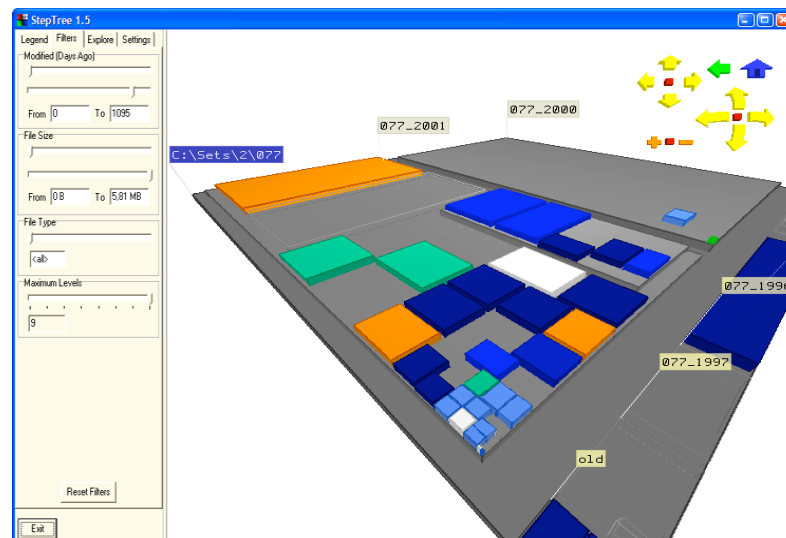


Figura 8 – O *treemap* 3D “StepTree”

## WinDirStat

O WinDirStat (Figura 9) é um projecto da SourceForge desenvolvido por Bernhard Seifert e Oliver Schneider para o sistema operativo Windows. Esta aplicação é baseada na metodologia de visualização *treemap*, permitindo visualizar as estatísticas da utilização do disco rígido e remover ficheiros. Para além de representar os ficheiros em *treemap*, mostra também o tamanho dos directórios através de uma lista em árvore. A codificação das cores representa cada tipo de ficheiro.

De uma forma rápida e fácil, o utilizador é capaz de aceder a informações do armazenamento dos ficheiros no seu computador, já que é possível visualizar a percentagem que cada pasta ou ficheiro ocupa no disco. (WinDirStat, 2005)

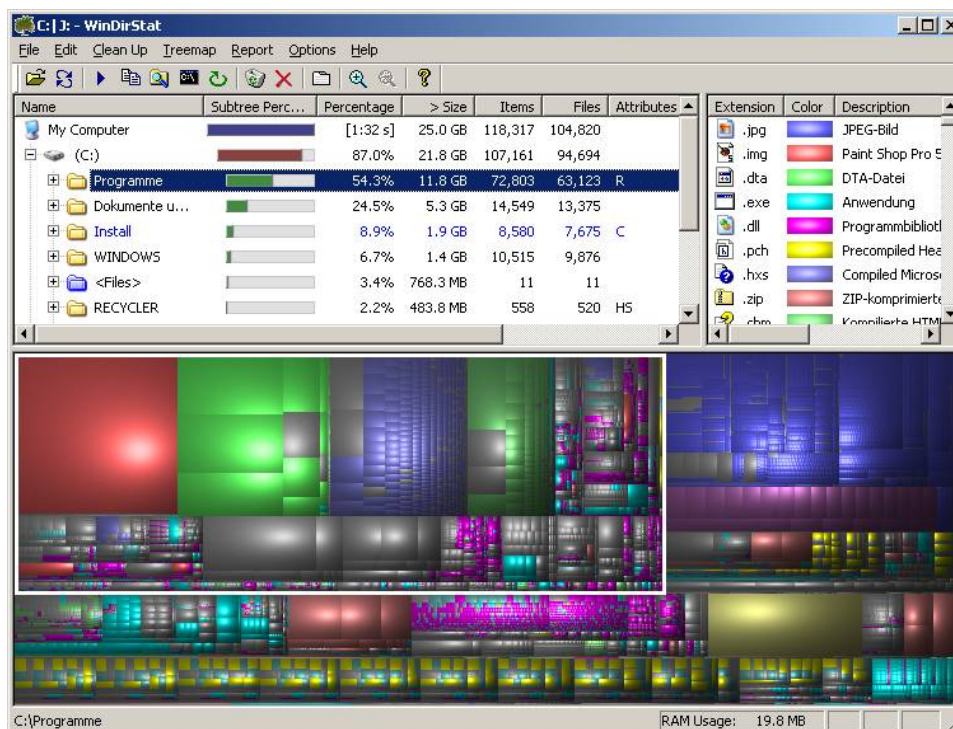


Figura 9 – O programa “WinDirStat” da Microsoft

## 2.3. Métodos e técnicas de monitorização

### 2.3.1. Abordagem ao conceito

As técnicas de visualização têm vindo a ser utilizadas com sucesso na construção visual e interactiva da análise de dados. Uma das possíveis áreas de aplicação destas técnicas é a monitorização da informação. A análise possibilitada por estas técnicas permite identificar mais facilmente tendências e comportamentos dos utilizadores que usam variados serviços baseados na Internet.

Com a emergência das redes e comunidades on-line, as técnicas de monitorização são utilizadas com o objectivo de analisar e perceber os contributos fornecidos e dinâmicas promovidas pelos utilizadores que as constituem.

De acordo com Croll and Power (2009) existem diversos elementos que devem ser medidos e analisados quando se monitoriza uma comunidade, sendo eles:

- A reputação do utilizador:

O grau de respeito que um utilizador adquire junto da comunidade da qual faz parte.

- O *threading*:

A forma de organizar as respostas ou o *feedback* entre os membros da comunidade, normalmente através da utilização de comentários.

- A votação:

Auxilia na verificação dos bons e maus conteúdos, por exemplo através de *flags* e/ou *ratings*.

- As notificações:

Permitem aos utilizadores estarem a par daquilo que se passa dentro da comunidade.

- O gráfico social:

Descreve as relações estabelecidas entre os membros, por exemplo através da apresentação da *blacklist* de um utilizador ou dos seus melhores amigos.

- A pesquisa:

Permite a procura de vários dados no histórico de interacções.

- Os tópicos, subgrupos ou eventos:

São grupos aos quais os membros da comunidade podem aderir.

Por outro lado, se a comunidade se baseia em UGC (User Generated Content), os contributos dos utilizadores são a chave da monitorização. O UGC envolve três componentes: novos conteúdos, edição e respostas, sendo elementos essenciais para a dinâmica de uma comunidade (Croll and Power, 2009). Quando se monitoriza uma comunidade é necessário ter em consideração, por exemplo, que demasiado conteúdo novo pode representar publicidade indesejada (*spamming*) e, por vezes, comentar ou editar um único item pode ser sinal de discórdia e/ou atrito. Para além disso, interessa perceber se o conteúdo criado é importante para a comunidade. As métricas que se utilizam para identificar esse aspecto dependem da plataforma que a suporta. Por exemplo, se a comunidade se basear numa wiki, os utilizadores podem clicar numa hiperligação para uma página que ainda não tem conteúdo, logo é de esperar que essa página seja criada o mais rapidamente possível.

No entanto, devem-se ter em conta outras condições para que a monitorização Web seja realizada de uma forma mais eficaz. A monitorização da informação estatística na Web (Web analytics) é a base de uma estratégia completa de monitorização, conjuntamente com outras fontes de monitorização, como a visualização da performance, da usabilidade e da gestão da comunidade. (Croll and Power, 2009).

Esta monitorização estatística é bastante útil para maximizar as estratégias da presença Web das organizações, sendo importante focalizarem-se nos seguintes aspectos (Croll and Power, 2009):

- Performance e avaliação Web, garante que os visitantes podem fazer o que querem e quando querem;
- Análise da usabilidade e interacção, permite medir a facilidade com que os visitantes conseguem atingir os objectivos que foram traçados;
- Análise da actividade dos utilizadores, possibilita perceber quais as acções levadas a cabo por estes;

Somente através da conciliação da informação estatística com as outras fontes de informação é possível formar uma imagem real do que se está a monitorizar.

### **2.3.2. Aplicações e estratégias de monitorização da informação**

De seguida apresentam-se algumas aplicações e soluções que possibilitam, na actualidade, a análise e monitorização da informação em Web sites e serviços baseados na Internet.

#### **Google Analytics**

O Google Analytics (Figura 10) apresenta-se como a solução da Google para o problema de fornecimento de estatísticas, com opções avançadas, sobre o tráfego num determinado *Web site*. É um serviço grátis de monitorização que oferece aos gestores Web informações acerca de quantos utilizadores visitaram um *Web site* (número total de visitantes), a sua respectiva localização geográfica, a página que os redireccionou para o *site* e a forma como os utilizadores interagiram, o que possibilita utilizar determinados recursos de *marketing* e outras iniciativas no sentido de aumentar o retorno do investimento (caso se trate de uma empresa). Por outro lado, se o gestor estiver interessado em promover o próprio *site* ou a instituição que o *site* representa, pode definir estratégias de promoção através das informações disponibilizadas pela ferramenta.

Através da área “Top Content”, o administrador poderá perceber quais as páginas que estão a ser mais acedidas no seu *Web site*. Nesta área se o utilizador clicar nas “Entrance Keywords”, saberá quais palavras-chave que levam os visitantes a aceder a determinado conteúdo.



Outras informações fornecidas são os *hits* por página, o sistema operativo e *browser* utilizados pelos visitantes, as respectivas versões, resoluções de ecrã, versão de *flash* instalado, entre outras. Estas informações podem ser visualizadas em períodos diários, semanais, mensais e anuais. (Google Analytics, 2009)



Figura 10 – Ambiente de Monitorização do Google Analytics

## FeedBurner

O FeedBurner (também adquirido pela Google) fornece uma ferramenta de gestão de feeds, construída para auxiliar *bloggers*, *podcasters* e *marketeers* a promover e desenvolver os seus conteúdos na *Web*. As características principais deste serviço são a possibilidade de agregar *feeds* das principais empresas/companhias publicitárias, visualizar a lista de *bloggers* mais influentes e de redes de *blogs*. O FeedBurner oferece um serviço de estatísticas com detalhes de visualização suportado através de uma interface fácil de utilizar. O serviço gratuito de monitorização é o FeedBurner StandardStats (Figura 11) que possibilita ao utilizador descobrir onde os seus conteúdos são referenciados, como também saber quantos utilizadores de *feeds* e não utilizadores acedem às suas publicações. Assim, através da área "Top Pages on Your Site", o administrador consegue ter conhecimento acerca dos conteúdos (páginas) que são mais acedidos pelos visitantes. (FeedBurner, 2009)

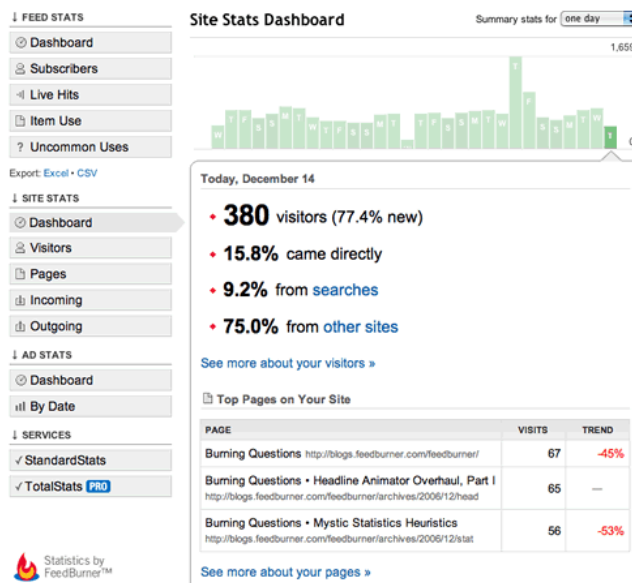


Figura 11 – Ambiente de Monitorização de feeds do FeedBurner StandardStats

## YouTube e SAPO Vídeos

No Youtube e noutros serviços de partilha de vídeos são mostrados, normalmente na página inicial, os vídeos que estão a ser vistos no momento específico em que utilizador acede ao Website. A Figura 12 mostra a forma como estes vídeos são apresentados ao utilizador no YouTube.

Tomando como exemplo o Sapo Vídeos, o utilizador tem a oportunidade de aceder aos vídeos que foram adicionados recentemente. Na Figura 13 é apresentada a interface que o utilizador visualiza quando acede a esta área.

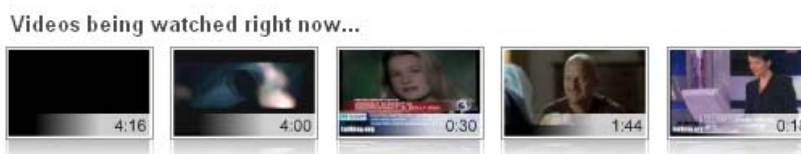


Figura 12 – Vídeos a serem visualizados quando o/um utilizador acede ao YouTube





Figura 13 – Vídeos mais recentes no serviço SAPO Vídeos

## Measure Map

O Measure Map (Figura 14) é um serviço adquirido pela Google em 2006 e que ajuda os *bloggers* a compreender o que os visitantes procuram nos seus *blogs*, fornecendo o registo de quantos leitores são influenciados e respondem a determinados conteúdos no *blog*. Este serviço apresenta a informação de uma forma imediata e de fácil compreensão. Para além de informar quantos visitantes/leitores se alcançou em determinado dia, o Measure Map fornece observações úteis tais como “Teve mais/menos *determinado* número de visitantes do que num dia normal”. Este mecanismo é também aplicado aos *links*, comentários e *posts*. Através da área “What’s Happening on your Blog”, o utilizador poderá de forma imediata perceber quais as novas informações produzidas pelos visitantes no seu *blog*. (Measure Map, 2009)

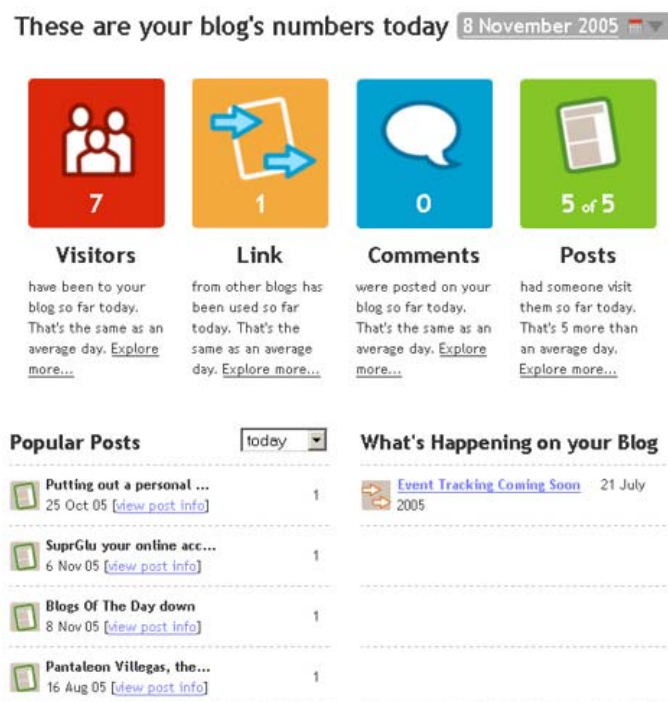


Figura 14 – Ambiente de Monitorização de *blogs* do Measure Map

### 2.3.3. Comunidades mediadas tecnologicamente

As comunidades mediadas tecnologicamente são grupos constituídos por membros que partilham interesses e que utilizam as mesmas ferramentas, normalmente disponíveis na Internet, para trocarem entre si informações e recursos relativos a esses interesses comuns (Romm et al., 1997). Estas comunidades baseiam-se na Comunicação Mediada por Computador (CMC), o que enfatiza o carácter sociológico presente nas interações entre os vários membros da comunidade (Jones, 1997).

Castells (2003) defende que actualmente as comunidades assentes na proximidade geográfica perderam a centralidade, logo as comunidades baseadas na Internet parecem começar a ocupar o lugar antes dedicado a esse tipo de interações.

Um aspecto importante e comum às comunidades mediadas tecnologicamente é que os seus membros produzem e difundem conteúdos, criando novas perspectivas e gerando novo conhecimento. Para além disso, existe um sentido de imediatismo na resposta, na construção da comunicação, já que estas comunidades vivem da velocidade de resposta e o não retorno é interpretado como uma falha (Moran and Hawisher, 1998).

De acordo com Etzioni (1999), para formar e manter as suas relações e os seus valores, as comunidades necessitam de transmitir mensagens que abranjam o maior

número de pessoal simultaneamente, como também fornecer feedback, para que a transmissão se torne interactiva.

Antunes, Castro e Mealha (2001) consideram que os novos serviços de comunicação em rede tendem a beneficiar sobretudo as instituições e indivíduos que já se insiram em meios ricos, em dinâmicas de informação/conhecimento e recursos, e que apresentem créditos firmados no espaço físico. Recuperando esta concepção acredita-se que o meio académico e científico é um contexto propício ao estabelecimento destes novos serviços, como também a comunidades alicerçadas na rede.

#### **2.3.4. Métodos de monitorização de sites e comunidades Web 2.0**

De seguida apresenta-se o estado da arte em relação aos vários paradigmas e metáforas de visualização utilizados para visualizar e monitorizar as interações de comunidades e *sites* Web 2.0.

##### **oSkope Visual Search**

O oSkope Visual Search (Figura 15) é uma ferramenta visual que permite ao utilizador procurar e organizar vários itens de diferentes serviços *Web* como a Amazon<sup>1</sup>, eBay<sup>2</sup>, YouTube<sup>3</sup> ou Flickr<sup>4</sup> de uma forma intuitiva. Esta ferramenta combina texto e imagens no sentido de ajudar a realizar uma procura mais eficiente e inteligível. Os resultados são mostrados como *thumbnails* e ao passar do rato visualiza-se várias informações acerca dos *items*. Os resultados podem ser visualizados de várias formas, como em grelha, pilha, lista, gráfico e com tamanhos e cores diferentes. Se um utilizador optar por se registar poderá arrastar e guardar os *items* seleccionados para a pasta "My Folder". A visualização de vídeos do YouTube é clara e facilitada, já que os vídeos podem ser vistos na própria plataforma do oSkope. (oSkope Visual Search, 2009)

---

<sup>1</sup> <http://www.amazon.com/>

<sup>2</sup> <http://www.ebay.com/>

<sup>3</sup> <http://www.youtube.com/>

<sup>4</sup> <http://www.flickr.com/>

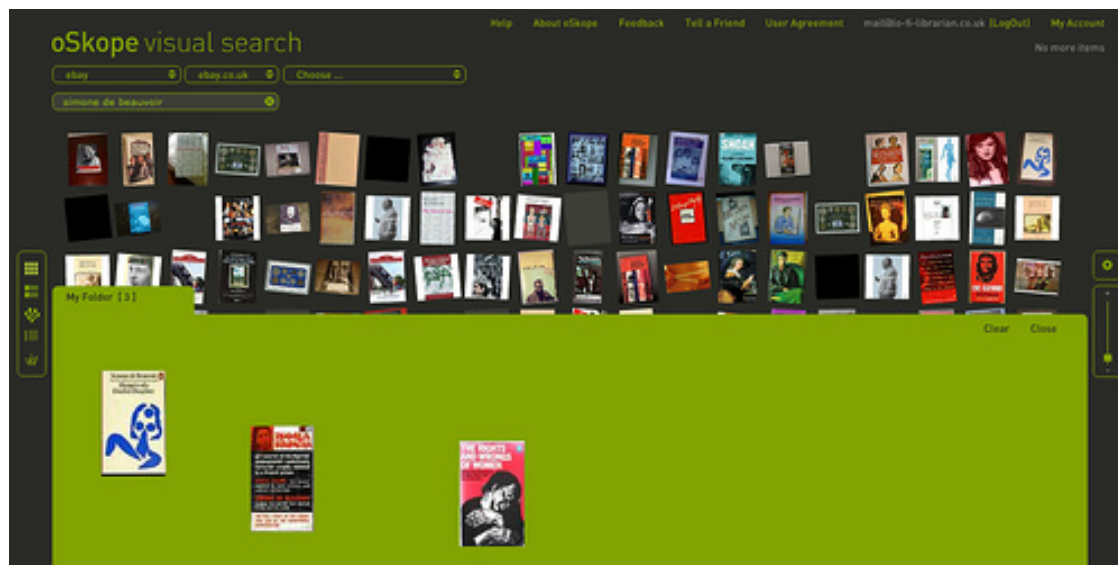


Figura 15 – Visualização dos resultados da procura no oSkoPe Visual Search

### Web Trend Map 3.0

No início de 2008, a Information Architects lançou o Web Trend Map 3.0 (Figura 16), um mapa de metro que representa visualmente os trezentos *Websites* mais populares e bem sucedidos no mundo. Esta versão do Web Trend Map apresenta mais cem *Websites* do que a versão anterior de 2007, oferecendo um design mais claro, organizado e legível. Os *Websites* são visualmente representados através da categoria, proximidade, sucesso, popularidade e perspectiva. Cada *Website* representa uma estação de metro que estão distribuídas ao longo das vias coloridas e cada via representa um tema diferente, como tecnologia, comunidades ou design. O objectivo deste mapa é demonstrar a relação entre os vários *sites* e ideias, tendo como foco a Web 2.0. (Information Architects, 2009)

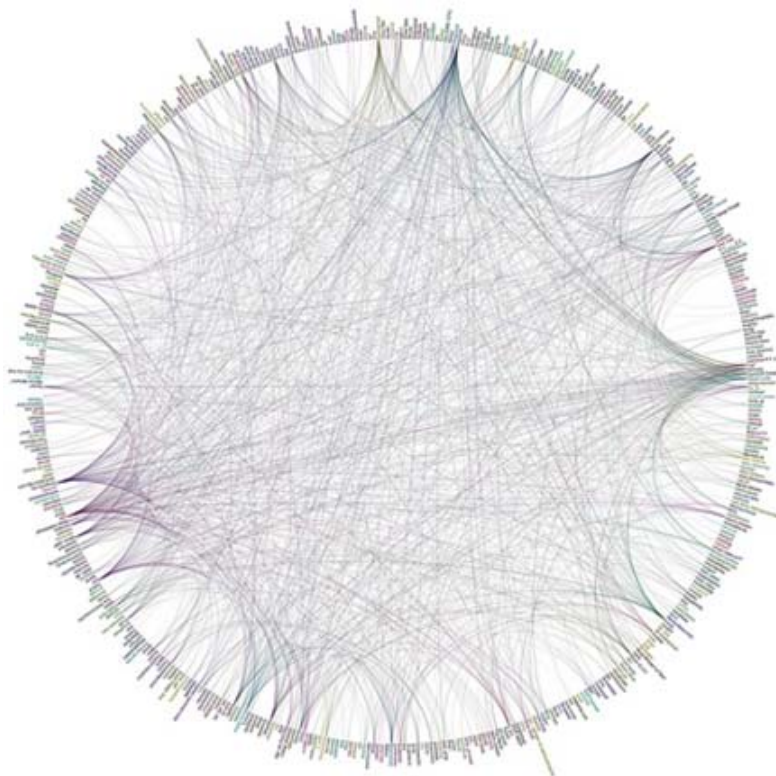


Figura 16 – Pormenor de “Estações de Metro” (sites) no Web Trend Map 3.0

## Visualizing the Processing Flickr group

A artista Andreas Koberle (membro do grupo do Flickr Processing.org) produziu em 2007 o projecto Visualizing the Processing Flickr group (Figura 17), uma representação visual construída através da ferramenta *Processing*<sup>5</sup>. Através da API disponibilizada pelo Flickr, a artista reproduziu um mapa dinâmico da comunidade Processing.org do Flickr. Em termos visuais é uma representação bastante harmoniosa e inteligível das interacções desta comunidade. (Visualizing The Processing Flickr group, 2009)

<sup>5</sup> uma linguagem e ambiente de programação direccionados para designs, programadores ou artistas visuais interessados em programar imagens, animações e interacções. (Processing, 2008)



**Figura 17 – Representação gráfica da rede social Processing.org no Flickr**

### **Presidential Watch 2008**

O Instituto linkfluence™ lançou em 2007 uma série de ferramentas com o intuito de observar, registar e perceber aquilo que era dito na Internet acerca das eleições presenciais americanas em 2008. O Presidential Watch 2008 oferece a possibilidade de monitorizar e analisar as tendências das campanhas eleitorais, a opinião dos cidadãos e informações acerca das posições dos candidatos no ranking presidencial. Uma das funcionalidades principais do projecto é o Map of Political Blogosphere (Figura 18) que representa dinamicamente mais de quinhentos *blogs*, sites relevantes e links que promovem o debate acerca das eleições. Em termos visuais, o utilizador tem a possibilidade de alterar várias opções para que visualize a informação que lhe é relevante. (Presidential Watch, 2009).



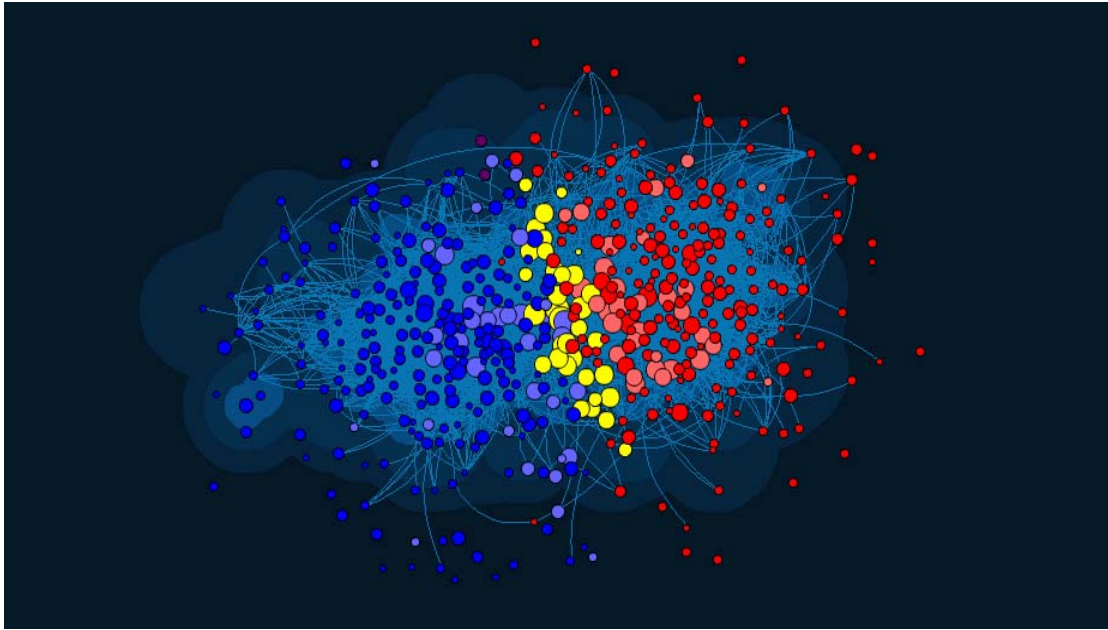


Figura 18 – Representação visual do Map of Political Blogosphere

### Monitoring and Visualizing Last.fm

Em 2008, Christopher Adjei e Nils Holland-Cunz da Universidade de Ciências Aplicadas em Mainz (Dinamarca) desenvolveram o projecto Monitoring and Visualizing Last.fm (Figura 19) que teve como objectivo monitorizar e visualizar as interacções da rede social do serviço Last.fm durante um período de quatro meses. Os resultados das suas observações foram representados através de vários paradigmas de visualização construídos na ferramenta Processing e divididas em quatro componentes: *Comparing fan-groups*, *Fluctuation of fans*, *Album-Release*, and *Cumulation of genres*. (Monitoring and Visualizing Last.fm, 2009)

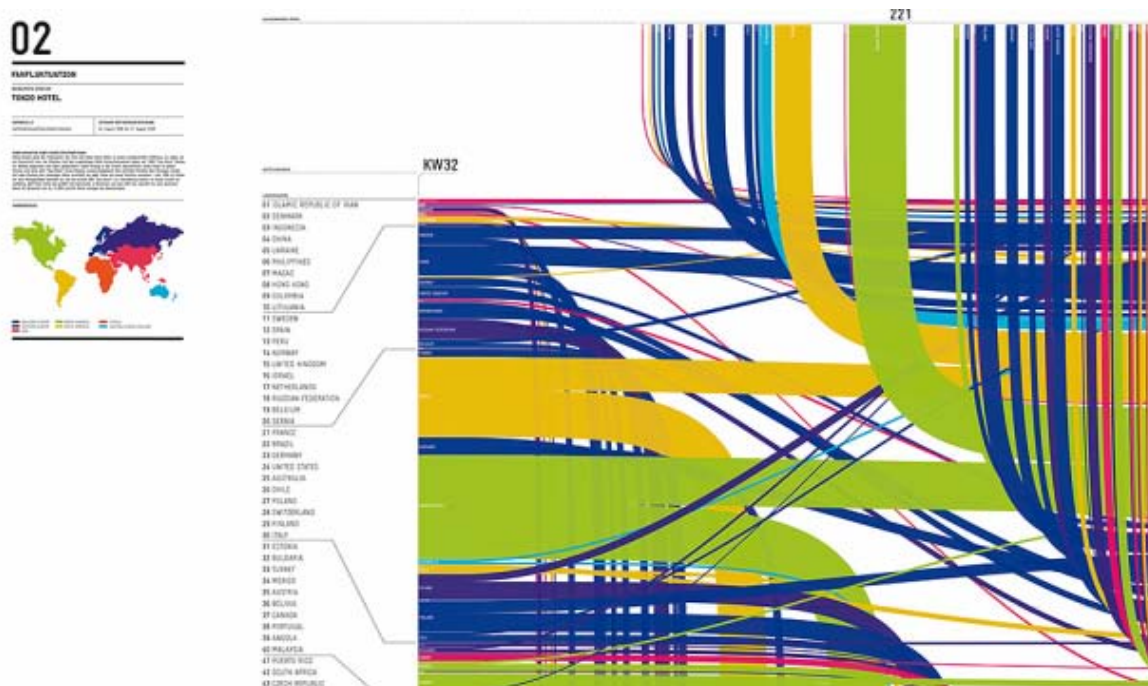


Figura 19 – Representação visual do *Fluctuation of fans*

## 2.4. Os Processos de Ensino Aprendizagem e a Web 2.0

### 2.4.1. Conceito base da Plataforma Thinkster

A plataforma Thinkster<sup>6</sup> é baseada no *Wordpress* MU e foi construída com o objectivo de suportar a comunidade de investigação dos alunos do 2º ano do Mestrado em Comunicação Multimédia do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, mais concretamente no apoio às disciplinas de Projecto de Dissertação e Seminário. Esta plataforma é constituída por duas grandes áreas: a área de *blogging* e a área de recursos, sendo baseada nos conteúdos gerados pela comunidade (*User Generated Content*). No que diz respeito aos *blogs*, estes são direccionados à investigação individual de cada aluno, servindo de diários de bordo de cada projecto de investigação, onde os alunos colocam os exercícios das aulas das disciplinas de Projecto de Dissertação e Seminário, como também outros conteúdos relacionados

<sup>6</sup> Acessível em <http://ua.labs.sapo.pt/thinkster>.



directa ou indirectamente com a problemática de investigação. Em relação à área de recursos, esta surge como uma agregação de *blogs*, ficheiros e links associados a uma determinada área de investigação, permitindo assim a reunião de conteúdos por áreas



Figura 20 – Plataforma educacional *Thinkster*

de interesse. Através do TwitterFeed<sup>7</sup>, toda a actividade da plataforma pode ser acompanhada no Twitter.

<sup>7</sup> Um serviço que permite mostrar a actividade de um *blog* através do Twitter.

Este espaço surgiu com o objectivo de potenciar o debate e a discussão entre os diferentes alunos, como também de promover a agregação dos recursos partilhados pelos alunos (*posts*, ficheiros e *links*).

A partilha e a colaboração em contexto educativo tem como intuito estimular a difusão da informação entre os alunos, promovendo o espírito de cooperação e de crítica construtiva, como também levam os alunos a acompanharem a realização da pesquisa, estudo e análise dos trabalhos ou projectos de investigação dos outros colegas, obtendo, desta forma, conhecimentos sobre temas que podem relacionar-se directa ou indirectamente com a sua investigação. Os serviços Web 2.0 são fáceis de utilizar e não necessitam de uma manutenção continuada, possibilitando a criação de novos conteúdos, novas formas de comunicação e novos conhecimentos entre os alunos ou investigadores e introduzindo novas práticas pedagógicas e educativas.

Neste sentido, a aplicação de monitorização auxiliará na visualização e sistematização da actividade da comunidade, permitindo verificar os vários tipos de contributos dos seus membros.

#### **2.4.2. Abordagem ao conceito Web 2.0**

O conceito Web 2.0 foi criado por Tim O'Reilly numa conferência entre a empresa O'Reilly e a MediaLive International em Outubro de 2004, na qual o autor fez a seguinte afirmação:

*"Web 2.0 is the business revolution in the computer industry caused by the move to the internet as platform, and an attempt to understand the rules for success on that new platform. Chief among those rules is this: Build applications that harness network effects to get better the more people use them."* (O'Reilly 2005).

Para este autor o conceito de Web 2.0 não é rigidamente limitado, possuindo um centro gravitacional que atrai diversos serviços e ideias com diferentes forças (Figura 21).

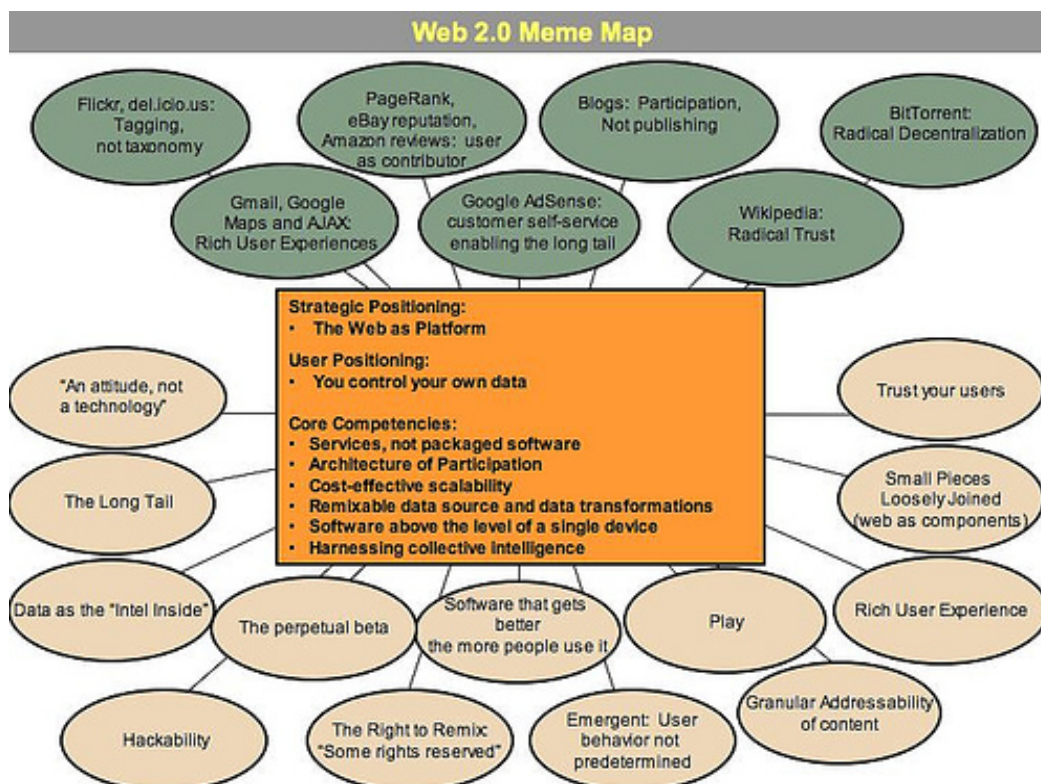


Figura 21– Web 2.0 Meme Map (O'Reilly 2005)

Já para Downes, a Web 2.0 implica mais uma revolução social do que tecnológica, ou seja, os aspectos fundamentais deste nova Web centram-se na participação dos utilizadores através de aplicações e serviços abertos e flexíveis (Downes 2005).

Considerando estas duas perspectivas entende-se que a Web 2.0 consiste numa combinação de ferramentas e sites que estimulam e promovem a colaboração, a participação e a partilha de conteúdos. Deste modo, os utilizadores Web começam a ser tratados como co-criadores de conteúdos, o que possibilita a criação de uma inteligência colectiva. A Wikipedia<sup>8</sup>, o del.icio.us<sup>9</sup>, o Flickr, o Amazon ou o Wordpress<sup>10</sup> fazem uso da inteligência colectiva, oferecendo vários serviços Web 2.0 (*wikis*, *socialbookmarking*, partilha de fotos, compra e venda de produtos e *blogging*). A Web 2.0 surge também ligada a novas tecnologias ou a novos usos de tecnologias já

<sup>8</sup> <http://www.wikipedia.org>

<sup>9</sup> <http://delicious.com/>

<sup>10</sup> <http://wordpress.org/>

existentes (como o AJAX, Javascript, XML, CSS e XHTML) para criar funcionalidades e serviços dinâmicos, colaborativos e portáteis.

#### **2.4.3. A Web 2.0 e o seu potencial nos Processos Educativos**

A utilização de serviços da Web Social ou, como em 2005 Tim O'Reilly definiu, da Web 2.0 (O'Reilly, 2005) em contexto educativo tem vindo a revelar-se como uma prática com potencial para induzir transformações significativas nas metodologias de ensino utilizadas nas instituições de Ensino Superior. Investigações recentes têm demonstrado que a utilização destas ferramentas em contexto educativo potencia o desenvolvimento eficaz da comunicação, da partilha e da colaboração entre os membros de uma comunidade, contribuindo para a promoção de aprendizagens relevantes para os respectivos membros.

No entanto, durante muito tempo, a Web foi, para a maioria dos utilizadores, apenas um local para recolher informação. A utilização da Web como meio de partilha de conhecimento por uma percentagem significativa de utilizadores foi algo que apenas começou a ser uma realidade com o aparecimento de serviços actualmente identificados como parte da Web 2.0. É hoje uma realidade que estes novos serviços têm potenciado uma presença mais activa e participativa para com a comunidade por parte de um conjunto cada vez maior de utilizadores da Web. Serviços como os *blogs*, redes sociais, *Wikis*, *Social Bookmarking*, partilha de vídeos, partilha de fotografias, *podcasts* e *micro blogging*, têm vindo a potenciar a partilha de ideias, conhecimento, experiências e recursos para uma audiência cada vez mais alargada.

Apesar disso, quando os sistemas de ensino/educação são confrontados com novos padrões de aprendizagem têm a tendência de controlar e afastar esses modelos. Mas a capacidade dos alunos e professores criarem e partilharem ideias, integrarem-se em grupos de participação/discussão e tornarem pública a sua identidade sobrepõe-se a essa resistência, evidenciando-se as mais valias da Web 2.0 em termos educativos (Attwell, 2007).

O desenvolvimento de redes sociais que partilham conteúdos e serviços através da Web 2.0 permite que este processo de aprendizagem se adequue às necessidades específicas dos alunos e professores, sendo ainda mais responsivo e flexível do que nos modelos anteriores.

Através de um correcto uso destes serviços a eficácia do processo de ensino aprendizagem é amplificada, devido:

- à facilidade de uso – não é necessário que os professores e alunos possuam conhecimentos técnicos e específicos, somente competências básicas na área da informática e Internet;
- às diferentes possibilidades de comunicação e partilha – compartilhando artigos, trabalhos, fotografias ou vídeos, mantendo debates e comentando os trabalhos de outros alunos e colegas e efectuando a avaliação dos conteúdos por parte do professor. (Peña et. al, 2006).

Apesar da utilização crescente de serviços e ferramentas da Web 2.0 nos processos educativos nos últimos dois/três anos, esta adopção ainda se encontra numa fase de aceitação e aprovação. Os professores e alunos necessitam que lhes seja demonstrada a forma de incorporar essas tecnologias nas suas rotinas diárias, se quiserem que a tecnologia tome um papel mais significativo nas suas vidas académicas e pessoais.

#### **2.4.4. Novo paradigma de Ensino Aprendizagem: o e-Learning 2.0**

Nos primórdios da utilização do *e-learning* no processo de ensino aprendizagem, este começou por ser visto como algo que evoluía dos cenários tradicionais de Ensino a Distância (EaD), o que de certa forma conduzia à utilização indistinta dos dois termos. Apesar disso, hoje em dia a distinção entre estas modalidades é mais clara e o significado de *e-Learning* já não considera a implicação da distância física entre os intervenientes do processo.

O *e-Learning* pode ser definido como uma modalidade de ensino aprendizagem que permite criar um ambiente de aprendizagem suportado pelas tecnologias da informação.

Actualmente é possível determinar as várias fases do *e-Learning* e a sua evolução ao longo do tempo. Segundo Ebner (2007) existem duas fases inerentes ao desenvolvimento dos processos de *e-Learning*: o *e-Learning* 1.0 e 2.0. O autor estabelece que o *e-Learning* 1.0 baseia-se, essencialmente, na leitura e não na interacção, existindo um grande foco nos conteúdos disponibilizados. A participação e colaboração entre os alunos e professores é quase nula nesta fase do *e-Learning* e o controlo do processo de aprendizagem reside nas plataformas de *e-Learning*. No que diz respeito ao *e-Learning* 2.0, a participação e a colaboração é promovida através da utilização de ferramentas e serviços Web 2.0, como *blogs*, *wikis*, *tags*, *social bookmarking* e *feeds* de RSS. Assim, a criação de redes sociais e de comunidades é facilitada e os conteúdos disponibilizados por estas possuem um carácter colaborativo e cooperativo. Karrer (2007) efectua um paralelismo das fases do *e-Learning* com as

fases da Web (Figura 22) indo de encontro às ideias estabelecidas por Ebner (2007). Segundo o autor, o *e-Learning 1.0* encontra-se relacionado com a aprendizagem formal e com o acesso e consumo da informação (Web 1.0) através de LMSs (Learning Management Systems), enquanto que o *e-Learning 2.0* está directamente ligado à Web 2.0, promovendo a aprendizagem informal, a partilha e criação de conteúdos através de *blogs*, *wikis* e *social bookmarking*.

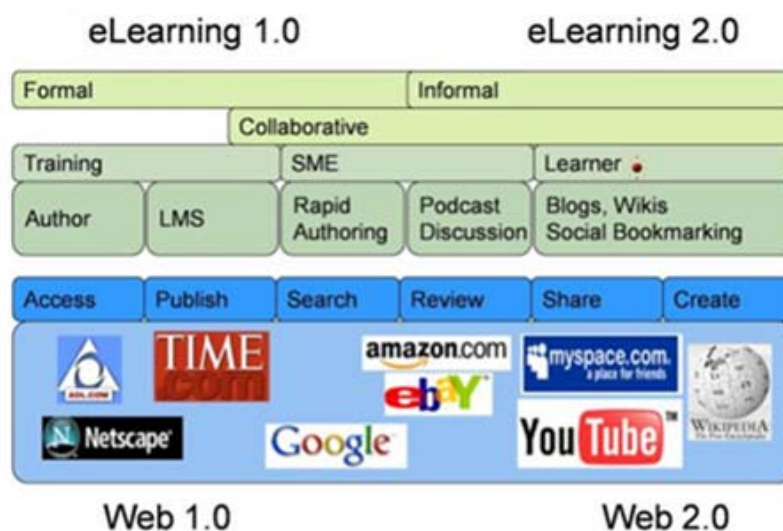


Figura 22 – Representação esquemática das fases do *e-Learning* (Karrer, 2007)

Com a difusão da Web 2.0, a forma como as pessoas utilizam a Internet para se informarem e comunicarem tem-se alterado ao longo do tempo. As contribuições e participações dos utilizadores já não estão restritas a serviços de newsgroups ou fóruns, os utilizadores podem publicar os seus próprios conteúdos.

Estas novas práticas de utilização da Web tiveram implicações nas plataformas de *e-Learning*. No sentido de se destacarem essas alterações metodológicas e tecnológicas, o termo *e-Learning 2.0* é, actualmente, usado. Este termo apareceu pela primeira vez em 2005, num artigo de Stephen Downes que apontava as formas como as comunidades de prática podiam constituir um novo modelo de aprendizagem (Downes, 2005).

As ideias principais subjacentes aos ambientes de *e-Learning 2.0* estão ligadas à eliminação e ruptura de barreiras físicas, sociais e culturais. O conhecimento e aprendizagem podem realizar-se em ambientes e espaços diversificados aumentando a motivação e aproximando alunos e professores através da criação de comunidades.

Para Downes (2005), o *e-Learning* 2.0 interpreta a *Web* como um espaço de participação, partilha e colaboração, possibilitando o estabelecimento de concepções de aprendizagem mais abertas e flexíveis, através das quais o aluno cria e re-cria o seu próprio trajecto de aprendizagem.

Downes (2005) defende que os ambientes de *e-Learning* 2.0 implicam:

- O desenvolvimento das plataformas de aprendizagem – o que permite ultrapassar as barreiras impostas pelos LMS e aproveitar o potencial da Web 2.0 e dos seus serviços.
- A criação de redes sociais – apostando na colaboração, partilha e facilitação de trocas de experiências sociais.
- A aprendizagem ao longo da vida – utilizando no quotidiano dos alunos as mesmas ferramentas que se utilizam nos processos de educação formal.
- A criação de comunidades de prática – alargar a comunidades de formação a outras comunidades online que partilhem dos mesmos interesses e necessidades.

## Capítulo 3. Desenvolvimento de uma aplicação *treemap* para monitorização da plataforma Thinkster

### 3.1. Estudo de caso: a plataforma Thinkster

#### 3.1.1. Arquitectura de sistema

Como foi referido anteriormente, a plataforma Thinkster é baseada no *Wordpress* MU (multi-user), que tal como o nome indica permite a integração de um número ilimitado de blogs e de utilizadores numa única instalação do *Wordpress*. A decisão de suportar a plataforma neste serviço deveu-se ao facto de permitir a criação de blogs de uma forma simples e rápida pelos membros da comunidade, como também à possibilidade de se poder beneficiar de um alargado ecossistema de *plugins* que são desenvolvidos em torno do projecto do *Wordpress*. Desta forma, através de alguns *plugins* e de programação adicional desenvolveram-se algumas funcionalidades desta plataforma, como é o caso da partilha de conteúdos e do *social bookmarking*.

Para que a procura e indexação da informação da plataforma fosse facilitada, decidiu-se dividir as temáticas de investigação do Mestrado em Comunicação Multimédia em categorias científicas que abrangessem os vários temas. Assim, existem seis grandes áreas de investigação, sendo elas: Comunicação, tecnologia e redes sociais; Metodologias de investigação; Narrativas e jogos interactivos; Plataformas, conteúdos e narrativas audiovisuais multi-plataforma; Usabilidade e Web 2.0 e Educação.

Os utilizadores, através do processo de publicação de um *post*, têm a possibilidade de adicionar três tipos de recursos: um *post* usual, um *link* ou um ficheiro (Figura 23). Através do uso de *tags* é possível indicar a que categoria o utilizador quer que o recurso pertença, por exemplo, se ao publicar um link o utilizador adicionar a *tag* CTRS, este será apresentado na área da Comunicação, tecnologia e redes sociais.

Todos os recursos adicionados pela comunidade podem ser comentados, tanto pelo exterior (exige moderação) como pelos outros utilizadores da comunidade.

Através do serviço Google Analytics, o gestor da comunidade tem acesso ao número de *page views* que cada recurso ou categoria possui num determinado espaço de tempo, entre outras possibilidades fornecidas pelo serviço.



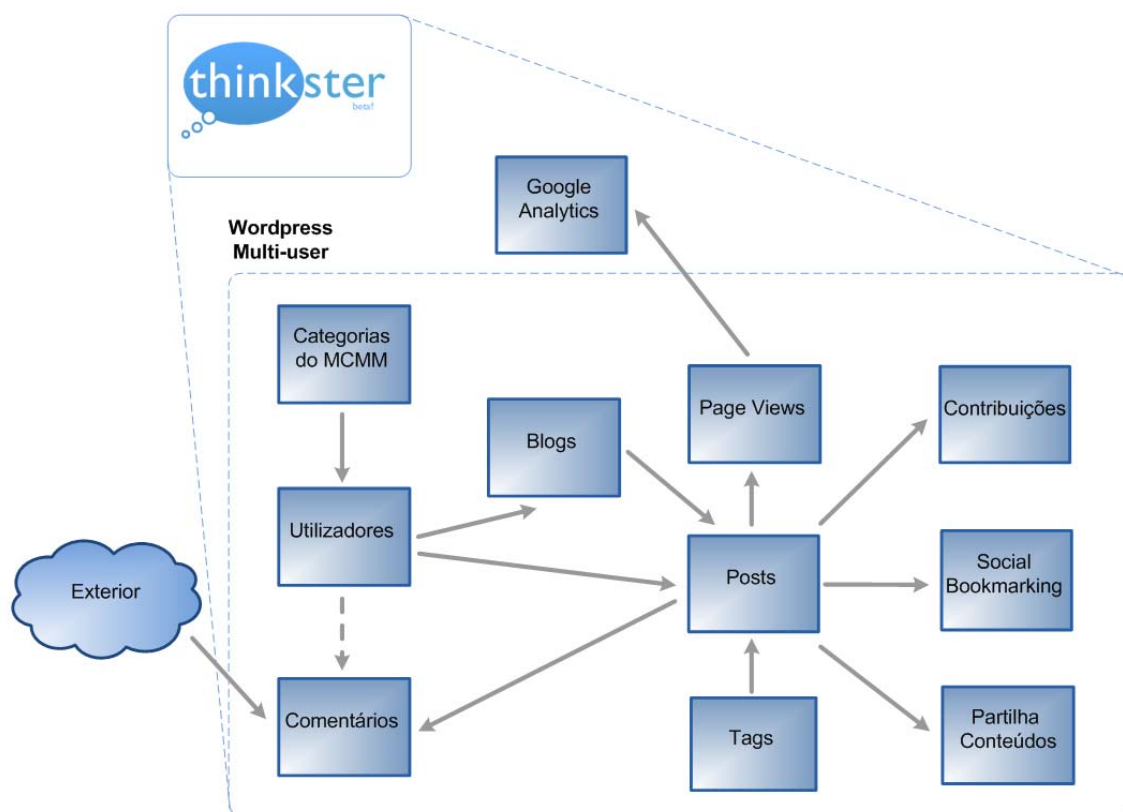


Figura 23 – Arquitectura de sistema da plataforma Thinkster

## 3.2. Desenvolvimento e implementação da aplicação

### 3.2.1. Processamento e estruturação

O principal objectivo da aplicação *treemap*<sup>11</sup> desenvolvida é monitorizar e acompanhar a actividade da comunidade da plataforma Thinkster. Dessa forma, foi importante perceber de que forma se vão estruturar os dados que são visualizados pelos utilizadores finais. Como a comunidade de alunos se articula em torno de várias áreas de investigação, achou-se conveniente organizar a informação a partir dessas seis categorias científicas (Comunicação, tecnologia e redes sociais; Metodologias de investigação; Narrativas e jogos interactivos; Plataformas, conteúdos e narrativas

<sup>11</sup> Acessível em [http://treemapthinkster.webege.com/treemap\\_js/treemap\\_js.html](http://treemapthinkster.webege.com/treemap_js/treemap_js.html).

audiovisuais multi-plataforma; Usabilidade e Web 2.0 e Educação). Para além disso, optou-se por representar mais uma categoria (a categoria global) que possibilitasse a visualização holística da informação referente à totalidade das diversas categorias científicas (Figura 24).



Figura 24 – Estrutura da categoria global

Cada uma das categorias (os chamados nós ou *nodes*) possuem vários atributos (os sub-nós ou *child nodes*) que descrevem a actividade da comunidade, sendo eles: a quantidade de *blogs* e de utilizadores existentes, o número de *page views*, o número de *posts*, ficheiros e *links* criados e o número de comentários publicados nestes recursos (Figura 25). Todas as categorias, com excepção da categoria global, possuem ainda outro nível na hierarquia que ramifica dos *child nodes* dos recursos, o qual representa o número de contributos dos utilizadores nesses mesmos recursos.

Paralelamente à representação espacial das diversas categorias, é possível visualizar a actividade da plataforma no tempo através de um *slider*. Ao nível deste protótipo, optou-se por apresentar e organizar a informação de quinzena em quinzena, já que é o período de tempo no qual existe um índice de actividade mais elevado, devido à publicação de conteúdos relativos às disciplinas de Projecto de Dissertação e Seminário.

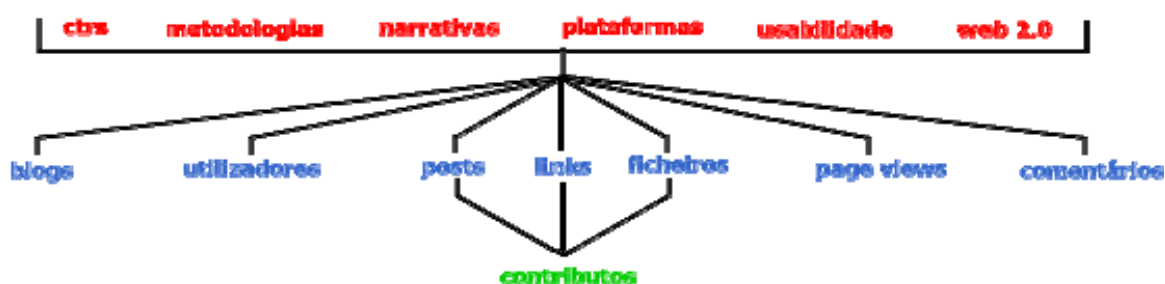


Figura 25 – Estrutura das categorias científicas



Figura 26 – Slider que possibilita a navegação no tempo

### 3.2.2. Estratégias de implementação

#### 3.2.2.1. Utilização do *package js-treemap*

A aplicação *treemap* foi desenvolvida, tendo por base um *package* de implementação de *treemaps* em Javascript criado por Martin Cowie (Js-Treemap, 2009). Este *package* fornece variadas funções Javascript que permitem construir uma aplicação mais refinada e completa, como é o caso da função do *zoom in* e *zoom out*. A estrutura do *treemap* é controlada através de elementos `<div>` HTML e é complementada através de XML (*eXtensible Markup Language*). Para aceder e manipular os vários elementos recorre-se ao DOM (*Document Object Model*), um standard do W3C (*World Wide Web Consortium*) que define um conjunto de objectos para HTML. Todos os elementos HTML podem ser acedidos através do DOM incluindo os seus *child nodes*. Com esta especificação podem ser criados novos elementos HTML, os quais também podem ser modificados ou eliminados.

#### 3.2.2.2. Procedimentos técnicos

O ficheiro HTML, utilizado para a construção da aplicação *treemap*, é composto por funções ou sub-rotinas, as quais segmentam o ficheiro em várias tarefas, sendo que cada função consiste numa porção de código que resolve um problema específico.

O funcionamento da aplicação *treemap* é baseado no carregamento de ficheiros XML (Anexo 1: Código – Parte 1), que contém a informação organizada e estruturada proveniente das bases de dados da plataforma Thinkster, com a excepção dos dados (*page views*) que são fornecidos através do serviço do Google Analytics.

Para construir o método *treemap* propriamente dito, é executada uma instrução que permite efectuar o *render* do *treemap* através da criação de novas `<div>` e pela chamada dos elementos do ficheiro XML (Anexo 1: Código – Parte 2). Após esta instrução, é fornecida a cada categoria do *treemap* o seu espaço bidimensional (Código – Parte 3), como também lhes são atribuídas cores (Anexo 1: Código Parte – 4). Esta atribuição de cores só é possível através da utilização de uma função (Anexo 1: Código Parte – 5) que faz a filtragem pela `<div.id>` de cada nó e sub-nó, permitindo a coloração diversificada das áreas, como também dos respectivos limites. No que diz respeito ao espaço bidimensional ocupado pelas diversas áreas, adoptou-se um algoritmo que permite, logo numa primeira análise, compreender fácil e rapidamente quais são as categorias da plataforma que recebem mais contributos por

parte da comunidade, sendo ele:  $(\text{Soma de todos os atributos}^{12} \times \text{Percentagem ocupada pela área global}^{13} / \text{Soma dos atributos globais}^{14})$ .

Para se identificarem as diversas áreas do *treemap*, foi necessário adicionar o nome dos nós e sub-nós nas *div boxes* (caixas de cada área constituídas através da criação de novas *divs*) (Anexo 1: Código Parte – 6). Uma particularidade desta função reside no facto do nome do nó ou sub-nó ser escrito somente quando essa *label* for de largura igual ou mais pequena que a caixa desse nó ou sub-nó (Anexo 1: Código Parte – 7). Para além da *label* com o nome das categorias ou atributos, é possível através da passagem do cursor por cima da área dos nós e sub-nós, visualizar o valor absoluto de cada atributo na plataforma, bem como os valores percentuais relativos aos atributos na globalidade (Figura 27). Os contributos dos utilizadores são sub-nós que também possuem valores percentuais, mas neste caso, relativos aos atributos da categoria a que pertencem (Figura 28). Ao nível de programação, no Anexo 1: Código Parte – 8 está presente a função que permite mostrar estes valores.

---

<sup>12</sup> Soma de todos os atributos = nº *blogs* + nº utilizadores + nº *page views* + nº comentários + nº *posts* + nº ficheiros + nº *links*

<sup>13</sup> Percentagem ocupada pela área global = 60% – percentagem justificada de acordo com Card (1999)

<sup>14</sup> Soma dos atributos globais = nº total *blogs* + nº total utilizadores + nº total *page views* + nº total comentários + nº total *posts* + nº total ficheiros + nº total *links*

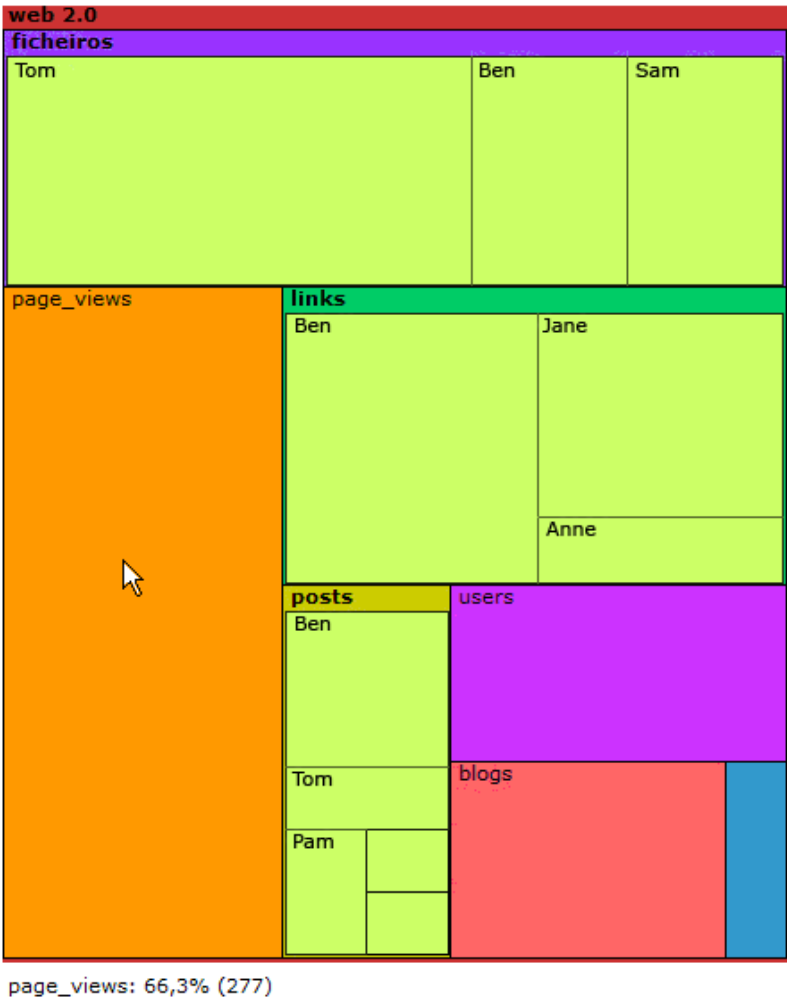


Figura 27 – Valor percentual e absoluto do atributo *page views* (Web 2.0)

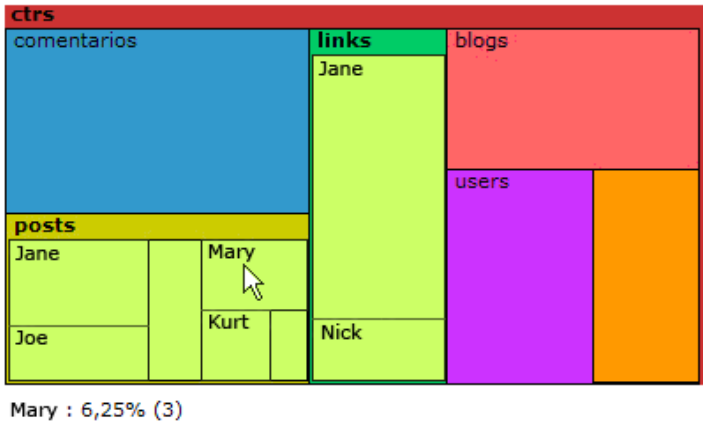
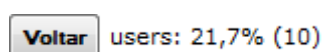


Figura 28 – Valor percentual e absoluto do contributo do membro *Mary* (CTRS)

A programação da acção de *zoom in* e *zoom out* na aplicação foi facilitada através da utilização do *package js-treemap* referido acima. Como estas funções eram bastante flexíveis e adaptavam-se aos propósitos da aplicação *treemap*, apenas se efectuou a sua chamada quando era necessário (Anexo 1: Código Parte – 9). O *zoom out* é uma acção que só se concretiza através do *click* no botão *Voltar* (Figura 29), assim o utilizador ao visualizar um nó ou sub-nó em pormenor e pretender regressar ao nível anterior, terá de carregar neste botão. O botão *Voltar* situa-se por baixo da interface da aplicação, na zona inferior esquerda do ecrã, sendo também nesta zona que se apresentam os dados relativos às várias categorias e atributos.



**Figura 29 – Botão *Voltar* e zona de apresentação dos dados dos atributos**

Finalmente, uma das partes fundamentais da aplicação implementada é o *slider* que permite acompanhar no tempo a actividade da comunidade. Em termos técnicos, o *slider* tem um processamento independente e paralelo ao *package js-treemap*, o qual somente apoiou o desenvolvimento da interface da aplicação. Deste modo, a programação do *slider* foi efectuada de raiz, e baseia-se na invocação de diferentes ficheiros XML que contém a informação proveniente da plataforma Thinkster nas diversas datas (Anexo 1: Código Parte – 10). Quando o utilizador selecciona uma data diferente da qual se encontra, interagindo com o *slider*, a aplicação elimina o *treemap* anteriormente apresentado (pertencente a uma determinada data) e efectua o carregamento do ficheiro XML da data seleccionada, construindo o *treemap* referente a essa data.

### **3.2.2.3. Utilização da cor**

Com o objectivo de dividir as várias áreas da interface num esquema de cores homogéneo, decidiu-se utilizar um método de *clustering* de cores. O *clustering* de cores é aplicado em variadas áreas, como por exemplo a segmentação de imagens e o reconhecimento de padrões. Tendo por base o método de *clustering Fuzzy c-means* (FCM) proposto por Dunn (1973) e melhorado por Bezdek (1981), o qual permite que um grupo de dados pertença a dois ou mais *clusters*, justificam-se as escolhas realizadas em relação ao esquema de cores utilizado.

De acordo com (Kim, 2004), que propõe um novo esquema para o algoritmo FCM, as cores dominantes são as cores de referência para representar os conjuntos (atributos)

que vão ser agrupados, sendo que o número de cores dominantes deve ser igual ao número de atributos.

Nesta aplicação, para se determinarem as cores dominantes optou-se por seleccionar uma harmonia a sete cores com duas propriedades pré-definidas, a saturação (*saturation*) e a luminosidade (*brightness*) acima dos 50%. As sete cores correspondem ao número total de atributos representados, sendo eles, *page views*, *blogs*, *users*, comentários, *links*, ficheiros e *posts*. Depois de se determinarem as cores dominantes, seleccionam-se as cores variantes para representar os níveis hierárquicos superiores e de base (Kim, 2004). Neste caso particular, escolheu-se um vermelho escuro para representar as categorias (nível superior), pois varia da cor dominante magenta (atributo *blogs*) que possui o valor de tonalidade (*hue*) máximo das sete cores seleccionadas. Em relação aos contributos dos utilizadores (nível base), optou-se por escolher a cor verde-claro, a qual varia da cor dominante verde-mar (atributo *links*) e que tem um dos níveis de tonalidade mais baixos do conjunto de cores. (Figura 30)



Figura 30 – Esquema de cores dominantes e variantes

No nível superior, o vermelho utilizado é mais saturado que a cor dominante para que as categorias se destaquem visualmente na interface logo numa primeira análise. No que diz respeito ao nível base, seleccionou-se um verde com mais luminosidade em relação à cor dominante, para que este se diferenciasse facilmente dos restantes atributos.

#### 3.2.2.4. Abordagem à visualização dos dados: Overview+Detail

A aplicação desenvolvida, em termos da visualização do contexto e do detalhe, baseia-se numa abordagem de Overview+Detail, a qual proporciona duas ou mais representações da estrutura. Normalmente apresenta-se uma visão geral simplificada

para orientação e uma visão detalhada, na qual o utilizador irá concentrar as suas acções, para além disso graus de detalhe sucessivos podem estar presentes (Card, 1999). Esta abordagem defende a manutenção de uma visão do todo, enquanto se analisa em detalhe as suas partes.

É importante que a aplicação *treemap* apresente uma visão geral dos dados (Figura 31), pois vai permitir a detecção de padrões globais, para além de ajudar o utilizador final na selecção da próxima acção. No entanto, e de acordo com (Card, 1999) para que o utilizador aceda rapidamente aos detalhes, implementou-se uma representação mais particular (Figura 32).



Figura 31 – Visão geral da aplicação *treemap*



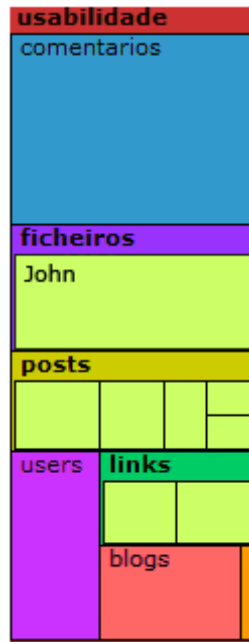


Figura 32 – Visão detalha de uma categoria da aplicação (usabilidade)

Nesta aplicação são mostradas, simultaneamente no ecrã, a visão geral de todos os conteúdos presentes nas categorias científicas da plataforma Thinkster e a visão em pormenor dessas categorias, logo estas representações são multiplexadas no espaço. Devido a esse facto, houve necessidade de determinar, de forma equilibrada, a utilização relativa do espaço global. Assim decidiu-se usar 40% da área total da aplicação para apresentar a visão global dos conteúdos das categorias. Achou-se conveniente utilizar menos 10% da metade da área para o espaço global, para que o espaço de detalhe tivesse um pouco mais de destaque, já que é a área onde incide a interacção do utilizador final.

Estas opções basearam-se na proposta de Card (1999), que defende que as técnicas de visualização que utilizam esta abordagem necessitam de equilibrar o uso do espaço.

No que diz respeito à visão em detalhe, utilizou-se uma técnica de *zoom* para se visualizar a estrutura em pormenor, neste caso o *zoom* espacial, através do qual a visão em detalhe se traduz numa ampliação da parte da estrutura seleccionada. Esta ampliação é acompanhada por uma animação de deslizamento que em termos visuais facilita a compreensão da mudança de foco (Figura 33 e Figura 34). Esta técnica de *zoom* é útil, na medida em que permite que o utilizador tenha uma noção mais precisa do espaço ocupado pelos *child nodes*, já que por vezes os rectângulos possuem dimensões que são difíceis de visualizar e/ou seleccionar sem recorrer à ampliação.



Figura 33 – Animação de deslizamento para a categoria Web 2.0 em *zoom in*



Figura 34 – Visão ampliada da categoria Web 2.0 após o *zoom in*

## Capítulo 4. Estudo de Caso

Com o objectivo de encontrar respostas para as questões de investigação inicialmente enunciadas, equacionou-se uma análise empírica que se adequasse ao estudo em causa, assim como um instrumento de recolha de dados que fosse ao encontro dos propósitos da pesquisa. Sendo os métodos de pesquisa susceptíveis de serem classificados de forma distinta segundo vários critérios, decidiu-se ter linha de conta a classificação dos autores Pardal e Correia (Pardal e Correia, 1995).

De seguida, é apresentada a justificação do tipo de metodologia seleccionada:

- **Quanto à generalização**, esta investigação enquadra-se num estudo de caso, pois assume-se como uma pesquisa particular e singular que procura descobrir o que há de mais essencial e exclusivo na situação em análise, possuindo como objecto de estudo uma entidade bem definida. No caso específico deste projecto de investigação, a situação em estudo centra-se na visualização e monitorização da informação, tendo como objecto de estudo a plataforma educacional Thinkster. A partir deste enquadramento pretende-se conhecer em profundidade a situação em causa e as características específicas do objecto de análise. No que diz respeito ao tipo de estudo, este classifica-se como um estudo de caso prático, pois possui uma natureza utilitária e pragmática, tendo como objectivo principal a implementação e avaliação da aplicação Web desenvolvida.
- **Quanto à centração no objecto de estudo**, o estudo é do tipo experimental, pois existe um controlo e manipulação das variáveis, no sentido de verificar se a sua relação pode ser passível de síntese e de generalização.
- **Quanto à obtenção e tratamento de dados**, esta investigação é tanto do tipo quantitativa como qualitativa, visto tratarem-se os dados recolhidos de forma sistemática (implicando a análise estatística), como também de modo não sistemático (sem recurso a quantificações e medidas).
- **Quanto aos quadros de referência**, e tendo em conta que não existem métodos exclusivos aplicáveis a determinado estudo, considera-se que esta

investigação situa-se numa fronteira entre um estudo do tipo compreensivo e um estudo do tipo estrutural. Isto deve-se ao facto do estudo pretender clarificar e compreender, de forma intensiva e completa, a utilização da aplicação implementada no âmbito da investigação. Por outro lado, realçam-se também aspectos de carácter sistemático e global do fenómeno em estudo (a visualização e monitorização da informação).

#### **4.1. Participantes do estudo**

Devido à extensão do universo em estudo (os especialistas em gestão de conteúdos), não foi possível ter em conta a totalidade dos seus elementos. Nesse sentido, foi necessário seleccionar uma amostra do universo dos sujeitos com perfil de gestores de conteúdos. Estes participantes partilham características comuns, já que todos estão familiarizados com a utilização de serviços ou ferramentas de gestão de conteúdos, podendo fornecer contributos na área da monitorização e gestão da informação. Deste modo, o tipo de amostragem aplicado à investigação foi do tipo não probabilística, intencional. Na totalidade, foram seleccionados 6 participantes que contribuem, através da sua experiência profissional, para a avaliação analítica da aplicação *treemap* implementada, em termos do design de interacção. No final do estudo, espera-se obter dados relacionados com o seu nível de satisfação em relação à interface criada, percebendo se esta interface vai realmente ao encontro das suas necessidades e expectativas. No fundo, pretende-se verificar se a interface criada é eficiente e eficaz em termos de usabilidade e se cumpre os objectivos para os quais foi construída.

#### **4.2. Técnicas e instrumentos de recolha de dados**

No sentido de operacionalizar esta investigação, foram utilizadas as seguintes técnicas de recolha de dados:

- a observação directa;
- a entrevista do tipo semi-estruturada .

No que diz respeito aos instrumentos de recolha de dados, desenvolveram-se:

- um enunciado dos objectivos a executar pelos vários participantes: para conduzir as várias tarefas que os participantes do estudo devem efectuar e

recolher os dados de forma organizada e estruturada. (Anexo 2 - Enunciado dos objectivos a executar pelos participantes);

- e um guião da entrevista: para acompanhar e orientar a entrevista (pré e pós-teste) com os participantes. (Anexo 3 - Guião da Entrevista ).

Após a conclusão desta etapa, através do tratamento dos dados recolhidos, descrever-se-á e interpretar-se-á o fenómeno em estudo, procurando categorizar comportamentos e procedimentos ligados à utilização da aplicação *treemap* pelos utilizadores.

### **4.3. Método de avaliação da aplicação**

#### **4.3.1. Entrevista Pré-teste**

Inicialmente, forneceu-se a hiperligação da aplicação *treemap* ao participante, informando-o no que consiste a interface desenvolvida, quais são os seus objectivos e os conceitos chaves (categorias, nós, sub-nós, visão global, visão em detalhe, entre outros) para o entendimento dos vários objectivos de avaliação. Logo após esta breve apresentação, aplicou-se ao participante a **entrevista pré-teste**, que consistia em três questões distintas:

— **1. Conhece o método de visualização *treemap* utilizado na aplicação?**

Através desta pergunta é possível perceber se o participante compreende o funcionamento deste tipo de método de visualização.

— **2. Alguma vez utilizou este tipo de método de visualização?**

Com esta questão pretende-se conhecer o nível de à vontade do participante na interacção com *treemaps*.

— **3. Considera que o esquema de cores utilizado diferencia os nós dos sub-nós?**

Esta questão tem como objectivo perceber se o participante considera que as cores utilizadas são claras e perceptíveis para a função que desempenham.

Depois do avaliador efectuar as referidas perguntas, forneceram-se alguns minutos ao participante para interagir com a aplicação, esclarecendo qualquer dúvida relacionada com o funcionamento desta.

#### **4.3.2. Classificação das heurísticas**

O avaliador entregava o enunciado dos objectivos ao participante, logo que este indicasse que estava preparado para iniciar as tarefas. Ao avaliador cabia também a tarefa de observar se o participante executava com sucesso os diferentes objectivos.

A avaliação analítica da aplicação é realizada com 6 participantes que executam três grupos de objectivos na aplicação *treemap*, num total de cinco tarefas de complexidade crescente, sendo eles:

- **Grupo I – Navegação na visão global da aplicação:**
  - **Objectivo 1.** Na visão global de todas as categorias, o utilizador tem de indicar um nó que mantenha o mesmo valor ao longo do tempo.
  
- **Grupo II – Encontrar determinado *child node*:**
  - **Objectivo 1.** O utilizador tem de indicar na quinzena que tem início a 26 de Novembro, qual é o participante que possui maior número de *posts*, na categoria científica Web 2.0.
  - **Objectivo 2.** O utilizador deve apontar qual é a categoria científica com maior número de comentários na quinzena com início a 10 de Dezembro.
  
- **Grupo III – Comparação e identificação de *child nodes*:**
  - **Objectivo 1.** Na quinzena com início em 10 de Dezembro, o utilizador deve indicar qual das categorias (metodologias ou plataformas) tem um maior número de *posts*.
  - **Objectivo 2.** O utilizador tem de observar o *treemap* e responder se a categoria usabilidade possui número de *page views*.

As sessões de teste com os participantes foram individuais e efectuadas nos computadores pessoais destes. Os locais de execução dos testes foram salas/gabinetes sossegados, nos quais se encontravam somente o avaliador e o

participante. Cada sessão demorou em média 40 minutos e seguiu a mesma estrutura básica.

Os participantes após executarem cada objectivo, têm de classificar seis heurísticas, seleccionadas previamente para cada objectivo, numa escala entre **0** (não existência de problema de usabilidade) a **4** (problema bastante grave de usabilidade), podendo fornecer os comentários/observações que considerarem pertinentes. De seguida, apresentam-se um conjunto de princípios que constituem a heurística de base para esta avaliação, extraída da heurística proposta por Nielson (1993) citado por Dix et al. (2004) que melhor se adequam ao estudo da aplicação desenvolvida, bem como uma breve explicação de cada um dos princípios:

- 1- **Existência de feedback** – o sistema deve informar o utilizador sobre as acções que executa.
- 2- **Falar a linguagem do utilizador** – o sistema deve utilizar uma linguagem familiar para o utilizador.
- 3- **Controlo e liberdade no sistema** – o utilizador deverá ter sempre a possibilidade de anular ou refazer uma acção.
- 4- **Consistência** – o mesmo comando ou acção no sistema deve ter sempre o mesmo efeito.
- 5- **Uso da cor** – o sistema deve transmitir uma imagem coerente da estrutura e classificação da informação.
- 6- **Design minimalista** – o sistema deve só apresentar a informação que o utilizador precisa no momento.

Os participantes efectuavam os objectivos com uma ordem pré-definida, não podendo inverter essa disposição. No entanto, tinham a liberdade de optar por não responder às heurísticas, quando não as compreendiam ou consideravam que estas não se aplicavam.

#### **4.3.3. Entrevista Pós-teste**

No final da execução de todos os objectivos, foram realizadas as questões **pós-teste** da **entrevista** aos vários participantes, sendo elas:

- **4. Qual/Quais as principais dificuldades que sentiu ao navegar na aplicação?**

Através desta questão é possível identificar os principais obstáculos e problemas de interacção que o participante experimentou.

- **5. Utilizaria uma aplicação deste tipo para monitorizar os contributos de uma comunidade?**

Esta pergunta reflecte o grau de satisfação do participante com a aplicação.

- **6. Quais as principais alterações que faria à aplicação? Adicionaria novas funcionalidades?**

Esta questão responde à necessidade de obtenção de respostas para eventuais aperfeiçoamentos da aplicação e trabalho futuro.

#### **4.4. Tratamento dos dados recolhidos**

Os procedimentos utilizados para o tratamento dos dados recolhidos foram a análise qualitativa, assim como a análise quantitativa.

A análise quantitativa foi utilizada no tratamento dos dados obtidos através da observação das classificações (de 0 a 4) efectuadas pelos participantes nas diferentes heurísticas de cada objectivo. Para além disso, foi possível analisar quantitativamente a execução (com ou sem sucesso) dos diferentes objectivos. Assim sendo, os resultados obtidos foram traduzidos e relacionados por meio de tabelas e gráficos. No entanto, como a amostra seleccionada é constituída somente por seis sujeitos, a tarefa de generalizar os resultados em termos estatísticos é algo impossível de concretizar.

Por outro lado, a análise qualitativa foi utilizada no tratamento dos dados obtidos através da entrevista, pois é tipo de análise mais adequado devido à natureza subjectiva dos dados recolhidos. Com recurso à análise de conteúdo da entrevista, foi possível interpretar e avaliar as respostas dadas pelos utilizadores. Finalmente, as



várias observações/comentários, efectuados pelos participantes após a classificação das heurísticas, foram também tratados através da análise qualitativa.

Este tipo de análise revela-se essencial na avaliação de natureza analítica e submetida a especialistas, pois a opinião/comentário individual dos participantes possui um peso considerável.

#### **4.5. Limitações do estudo**

Ao longo deste estudo de caso foram encontradas algumas limitações, as quais impedem que se possa atingir o nível máximo de rigor e exactidão que se deseja. De seguida são descritas essas limitações:

- A reduzida amostra do estudo de caso revela-se como a principal limitação desta investigação. Esta limitação teve origem na dificuldade no encontro de pessoas que efectuam no seu dia-a-dia funções de gestão de conteúdos numa área geográfica delimitada.
- Ao se implementarem técnicas de amostragem e somente se seleccionarem seis participantes com perfil de gestores de conteúdos, a amostra vai revelar-se não representativa da população da qual faz parte. Este facto mostra-se como uma limitação ao estudo realizado, pois os resultados obtidos não poderão ser generalizados em termos estatísticos.
- A amostra é centralizada em organizações específicas, neste caso a Universidade de Aveiro e a PT Inovação, logo os seus participantes poderão evidenciar comportamentos subjacentes à dinâmica da instituição à qual pertencem.

## Capítulo 5. Análise dos resultados

### 5.1. Análise da Entrevista *Pré-teste*

Para se analisarem os resultados obtidos através da entrevista, foi necessário recorrer à organização de algumas respostas dos participantes em categorias, de modo a facilitar a observação de modelos de comportamento e tendências. No que diz respeito às respostas directas e simples, não se considerou necessário a sua categorização, já que são respostas claras e lógicas (por exemplo, Sim ou Não).

#### **Questão 1. Conhece o método de visualização *treemap* utilizado na aplicação?**

Em relação a esta questão houve uma divisão simétrica entre os participantes. Assim, metade dos participantes (três) conhece este método de visualização e, evidentemente, os restantes três participantes não conhecem o método *treemap*.

#### **Questão 2. Alguma vez utilizou este tipo de método de visualização?**

Todos os participantes que conheciam o método de visualização *treemap* responderam que já tinham utilizado um *treemap*. De forma análoga, os três participantes que responderam que não conheciam este método, também nunca o utilizaram.

Depois de uma análise atenta à tabela de registo dos dados obtidos, chegou-se à conclusão que os participantes que não conhecem e que nunca usaram um *treemap*, são aqueles que mais atribuem o **valor 2** às heurísticas dos vários objectivos. Para além disso, são estes utilizadores que fazem observações que denotam o não entendimento acerca do facto das categorias (nós) sofrerem modificações proporcionais em termos de espaço quando possuem maior ou menor quantidade de um atributo.

#### **Questão 3. Considera que o esquema de cores utilizado diferencia os nós dos sub-nós?**

É unânime a opinião dos participantes acerca da diferenciação dos nós e sub-nós através do esquema de cores seleccionado. Todos os participantes consideram que o

esquema de cores utilizado é adequado para a função que desempenha: distinguir as diversas categorias e atributos representados na interface da aplicação.

## 5.2. Análise das classificações das heurísticas

Após a realização da avaliação da aplicação, os resultados foram organizados em tabela anexa, para que a tarefa de tratamento e análise da informação recolhida fosse facilitada.

Como os dados obtidos na classificação são de natureza quantitativa, foi possível traduzir as informações em forma de gráfico. Dessa forma, a análise das classificações atribuídas pelos participantes às diversas heurísticas será dividida pelos cinco objectivos que estes executaram, observando cada resultado e tentando estabelecer comparações e padrões de comportamento.

### Grupo I – Navegação na visão global da aplicação: Objectivo I (Gráfico 1)

Neste objectivo, a heurística **Controlo e liberdade do sistema** foi classificada pela maioria dos participantes com o **valor 0**, desta forma verifica-se que os utilizadores concordam que o utilizador tem a possibilidade de refazer ou anular uma acção neste objectivo específico da avaliação da aplicação *treemap*.

O **Feedback** e o **Uso da cor** foram das heurísticas que obtiveram **menos valores acima de 0** por parte da maioria dos participantes. Assim, considera-se que os participantes pensam que o sistema os informa sobre as acções que executam. Reforçando esta ideia, um dos participantes referiu no campo das observações que “a informação aparece claramente na zona inferior esquerda do ecrã”. No que diz respeito ao uso da cor, a maioria dos utilizadores consideram que o sistema transmite uma imagem coerente da estrutura e classificação da informação.

A heurística **Falar a linguagem do utilizador** foi classificada por **quatro participantes** com o **valor 1** e por **um** só **participante** com o **valor 2**, fazendo o comentário no campo das observações que “a organização das palavras é um pouco confusa”. Neste objectivo, a referida heurística foi aquela que obteve maior número de classificações acima do **valor 0**, por parte da maioria dos utilizadores. Assim, verifica-se que os participantes consideram que existem algumas dificuldades de navegação, tendo em conta esta heurística.

A maioria dos participantes considera a aplicação consistente quando executam este objectivo, referindo que “a navegação é similar em qualquer uma das partes do sistema”. No entanto, dois dos participantes classificaram a heurística **Consistência** com o **valor 1 e 2**, afirmando um deles que “ao longo do tempo os diversos conteúdos não aparecem no mesmo sítio”. Esta afirmação denota que o participante não compreende o funcionamento de uma aplicação *treemap*, já que as diversas áreas dos nós e sub-nós se alteram proporcionalmente quando possuem maior ou menor quantidade de um atributo, podendo surgir num local diferente do ecrã.

Finalmente, a heurística **Design minimalista** deste objectivo é classificada por todos os participantes com o **valor 0**, fazendo observações como “o design é simples e directo”.

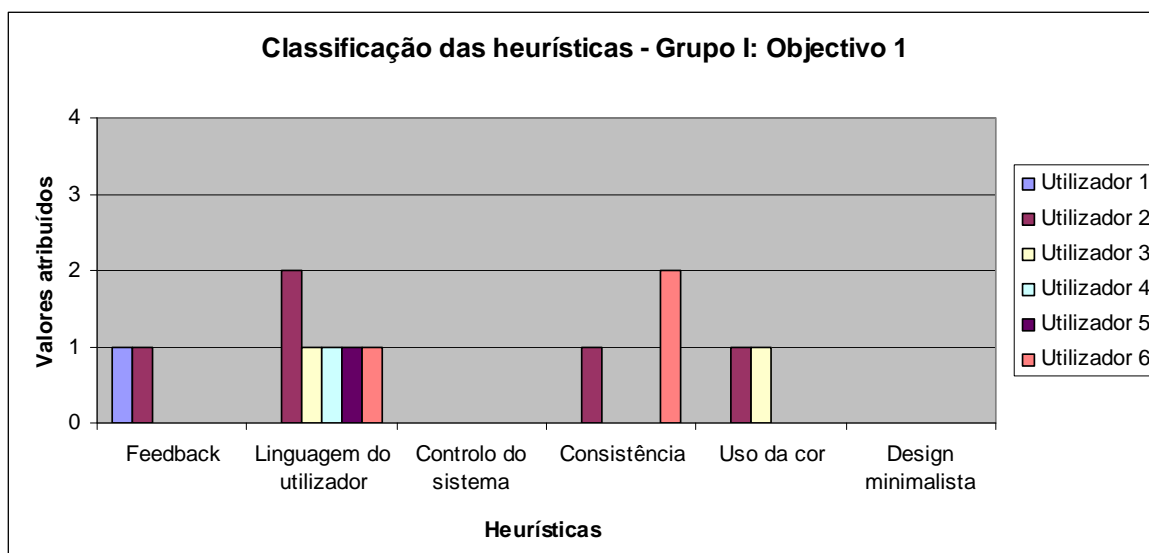


Gráfico 1 – Classificação das heurísticas – Grupo I: Objectivo 1

No que diz respeito à execução com ou sem êxito deste objectivo (Gráfico 2), todos os participantes conseguiram efectuar esta tarefa de interacção com êxito, indicando um nó que não se alterava ao longo do tempo.

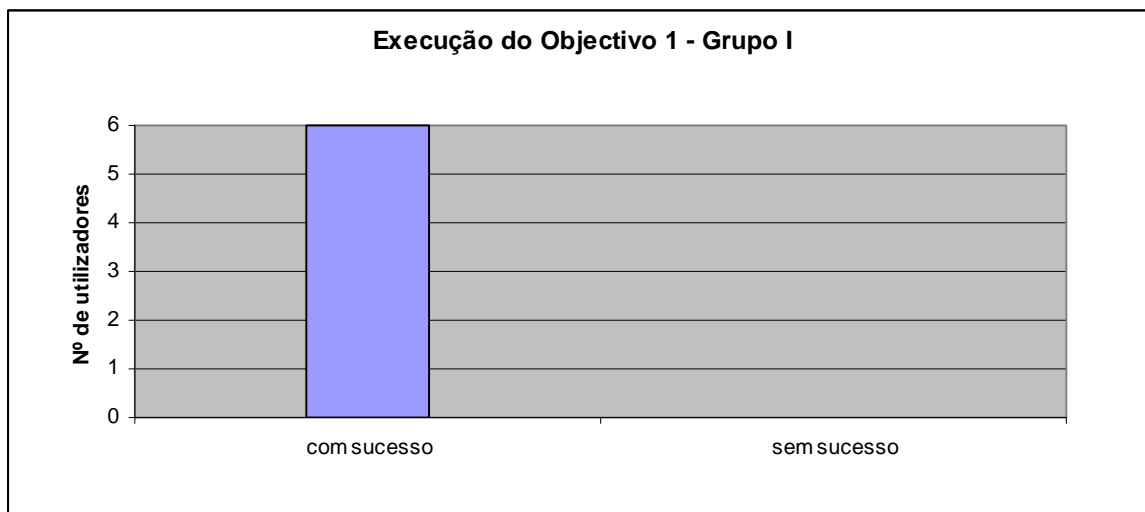


Gráfico 2 – Execução do Objectivo 1 – Grupo I

#### Grupo II – Encontrar determinado *child node*: Objectivo 1 e 2 (Gráfico 3 e Gráfico 4)

No que se refere aos objectivos deste grupo, só um utilizador é que classificou a heurística do **Feedback** para ambos os objectivos com o **valor 1**, por outro lado os restantes participantes consideraram que a aplicação fornece um feedback adequado quando executam estes objectivos.

Tal como no grupo anterior, **Falar a linguagem do utilizador** é a heurística que tem maior número de classificações **acima do valor 0**, por parte da maioria dos utilizadores. No entanto, somente no objectivo 1 é que um participante atribui a esta heurística o **valor 2**, no objectivo 2 este participante já lhe atribui o **valor 1**.

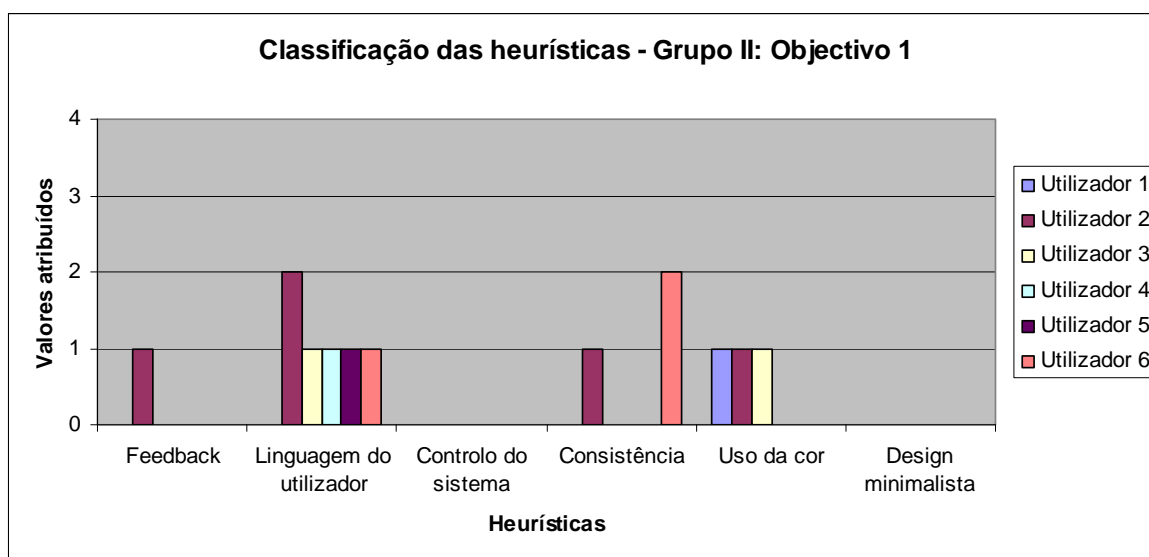
Existem algumas diferenças entre a heurística **Controlo e liberdade do sistema** do objectivo 1 e do objectivo 2. No objectivo 1 todos os participantes consideram que possuem controlo sobre a aplicação quando executam a tarefa. Por outro lado, no objectivo 2 dois participantes sentem dificuldades quando pretendem anular ou refazer uma acção, classificando a heurística com o **valor 1 e 2**, sendo que o participante que classifica com o maior valor refere que se “perdeu, por não haver um mecanismo que me informasse onde eu estava”.

No que se refere à **Consistência** nos dois objectivos, a maioria dos participantes considera que a mesma acção no sistema tem sempre o mesmo efeito. Apesar disso, existem alguns participantes que classificam esta heurística em relação aos dois

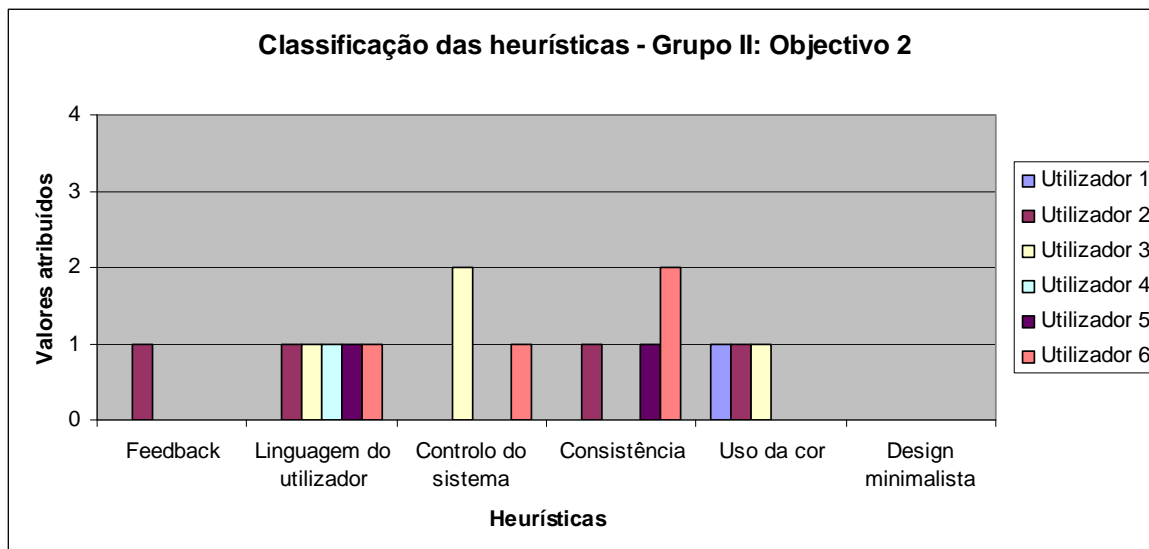
objectivos com o **valor 1** (dois participantes) e com o **valor 2** (um participante), este último afirmando que “os comentários não aparecem sempre no mesmo sítio”. Tal como no Grupo I, esta observação mostra que o participante não entende o processamento da aplicação *treemap*.

Metade dos participantes consideram que a aplicação apresenta cores coerentes e coesas, comunicando eficientemente as diferenças existentes entre nós e sub-nós. No entanto, outra metade dos participantes classifica a heurística do **Uso da cor** com o **valor 1**, sendo que um deles efectua as seguintes observações: “talvez fosse útil a aplicação utilizar uma legenda de cores” e “uma opção interessante seria o uso de gradação de cor para representar a importância relativa”.

De forma semelhante ao Grupo I, neste grupo a heurística **Design minimalista** é também qualificada por todos os participantes com o **valor 0**.

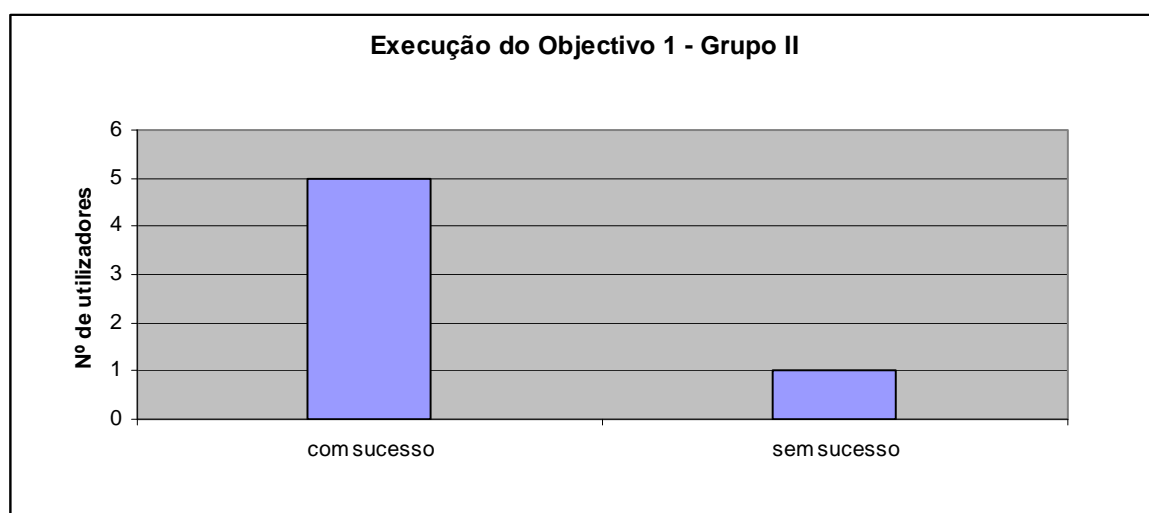


**Gráfico 3 – Classificação das heurísticas – Grupo II: Objectivo 1**



**Gráfico 4 – Classificação das heurísticas – Grupo II: Objectivo 2**

Neste Grupo II, a maioria dos participantes executou todos os objectivos com sucesso (Gráfico 5 e Gráfico 6). No entanto, verifica-se que do primeiro objectivo para o segundo aumenta o número de participantes que não efectuem os objectivos com sucesso (no objectivo 1 só um participante é que não consegue efectuar a tarefa, no objectivo 2 já são dois os participantes que não têm sucesso na execução desse objectivo. Verifica-se igualmente que no **objectivo 2** são classificadas um **maior número de heurísticas** com **valores acima de 0**.



**Gráfico 5 – Execução do Objectivo 1 – Grupo II**

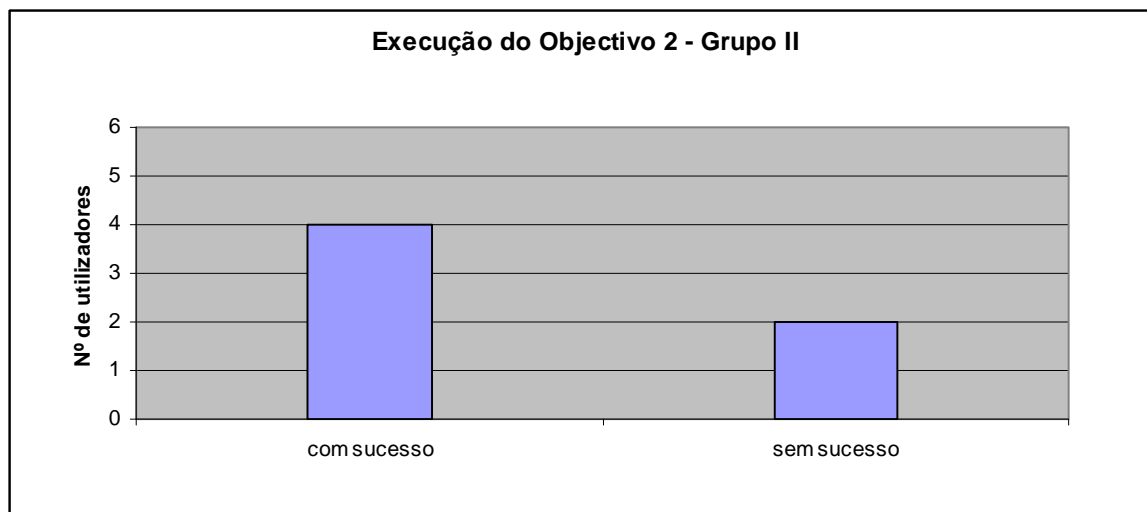


Gráfico 6 – Execução do Objectivo 2 – Grupo II

### Grupo III – Comparação e identificação de *child nodes*: Objectivo 1 e 2 (Gráfico 7 e Gráfico 8)

Neste grupo, a heurística **Feedback** obtém a mesma qualificação nos seus dois objectivos. Assim, metade dos utilizadores considera que a aplicação provê um *feedback* apropriado. Por outro lado, os restantes 50% dos participantes entendem que quando efectuem estes objectivos o sistema não os informa convenientemente sobre as acções que executam. O **único participante** que classificou esta heurística com o **valor 2** nos dois objectivos faz a seguinte observação no **objectivo 1**: “sem fazer *rollover* nas áreas, parecia-me que a categoria correcta era outra”.

**Falar a linguagem do utilizador**, é uma heurística que suscita algumas dúvidas à maioria dos participantes quando estes executam os dois objectivos deste grupo. Este comportamento é recorrente nas tarefas anteriores, repetindo-se novamente na realização dos objectivos do Grupo III. No **objectivo 1**, **cinco** participantes atribuem-lhe o **valor 1**, já no **objectivo 2** diminui o número de participantes (**quatro**) que classificam a heurística também com este valor.

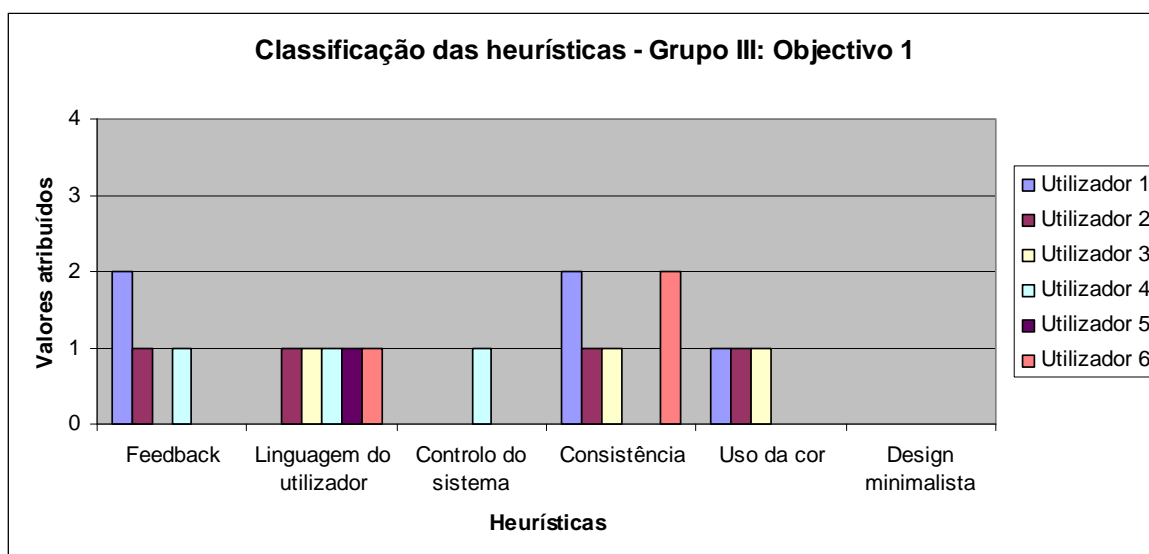
A maioria dos participantes não identifica problemas em termos do **Controlo e liberdade no sistema** quando realiza os dois objectivos do grupo. No **objectivo 1** somente **um participante** classifica acima de 0 esta heurística, com o **valor 1**. No entanto, **três participantes** apontam o **valor 1** na execução do **objectivo 2**.



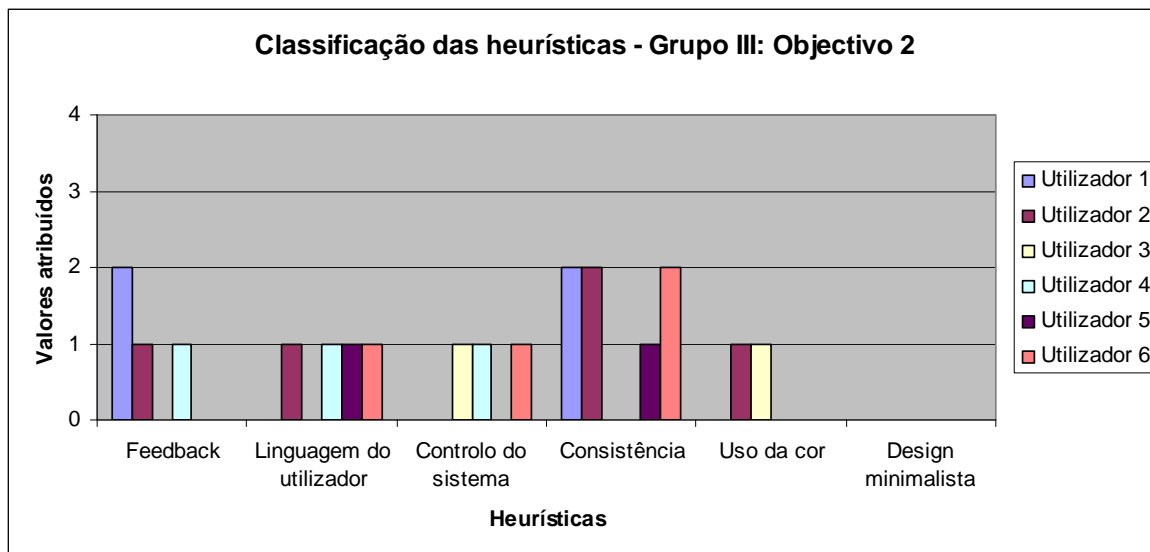
Verifica-se que a heurística **Consistência** criou obstáculos na navegação e interacção de alguns participantes. A maioria dos participantes, que classificou esta heurística **acima do valor 0**, seleccionou o **valor 2** para a quantificar. No entanto, estas classificações prendem-se com o facto dos participantes não perceberem o funcionamento e estratégias utilizadas numa aplicação *treemap*, tal como acontece no Grupo I e II. Esta afirmação justifica-se com base nos comentários dos utilizadores no objectivo 2: “as *page views* aparecem num local diferente do habitual”; “não consegui ver a área pequena das *page views*, pois é normal aparecer sempre no mesmo sítio”; “as *page views* não aparecem no mesmo local como nas outras categorias”. A verdade é que as *page views*, tal como os outros atributos não têm de surgir permanentemente na mesma zona da interface, pois como já foi referido, as categorias (nós) sofrem modificações proporcionais em termos de espaço quando possuem maior ou menor quantidade de um atributo.

Finalmente, a heurística **Uso da cor** e **Design minimalista** seguem o mesmo padrão que nos restantes grupos. No objectivo 1, metade dos participantes reconhecem alguns problemas na utilização do esquema de cores, porém no objectivo 2 apenas dois participantes classificam acima de 0 a referida heurística.

Nos dois objectivos, o Design minimalista é uma heurística consensual que obtém o valor 0 por parte de todos os participantes.

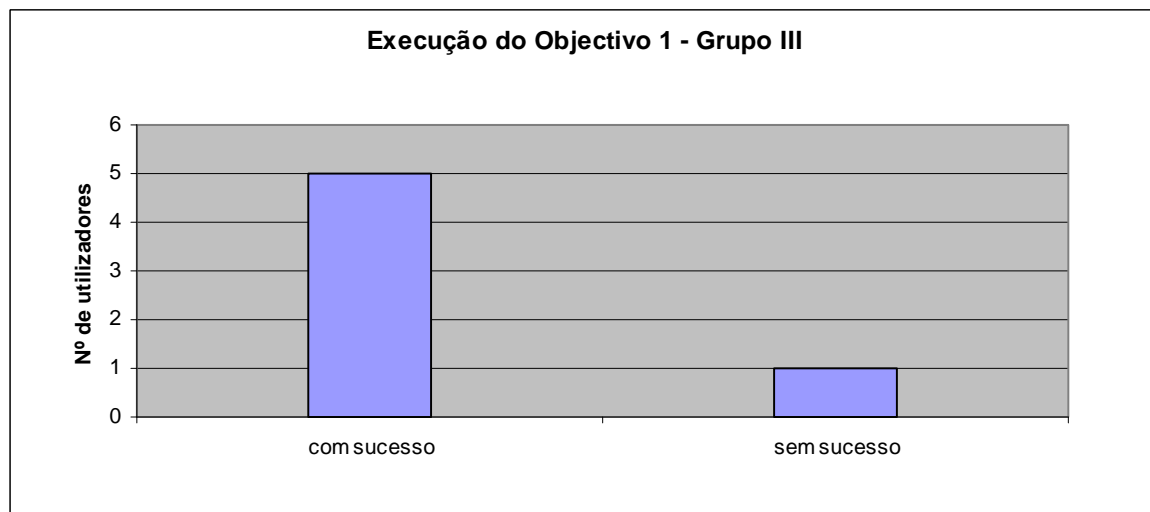


**Gráfico 7 – Classificação das heurísticas – Grupo III: Objectivo I**



**Gráfico 8 – Classificação das heurísticas – Grupo III: Objectivo 2**

Tal como no Grupo II, neste grupo verifica-se que do primeiro objectivo para o segundo aumenta o número de participantes que não realizam com sucesso os objectivos apresentados na avaliação (Gráfico 9 e Gráfico 10). Reconhece-se igualmente que os **participantes** que **não efectuaram com sucesso as tarefas**, são aqueles que atribuem valores acima de 0 às heurísticas do grupo, principalmente **valores 2**.



**Gráfico 9 – Execução do Objectivo 1 – Grupo III**

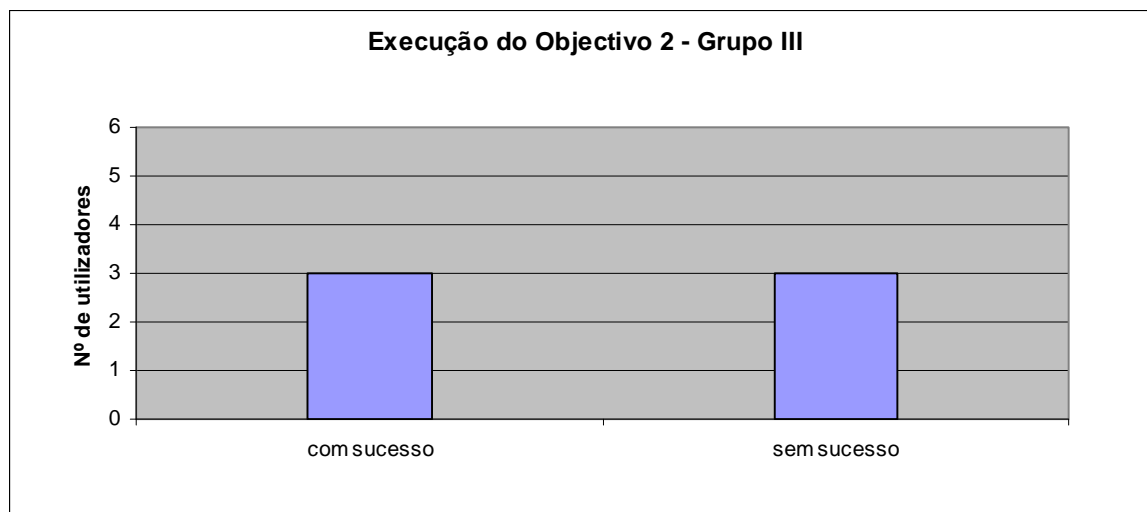


Gráfico 10 – Execução do Objectivo 2 – Grupo III

Em conclusão, é importante referir que todos os participantes **não classificaram acima de 2 valores** as várias heurísticas de todas os objectivos executados, logo verifica-se que os participantes consideram que existem alguns problemas ténues de usabilidade e interacção, mas que na globalidade a aplicação corresponde aos objectivos traçados.

A heurística do **Design minimalista** foi sempre classificada com o **valor 0** pelos vários participantes em todos os objectivos que realizaram, mostrando que o sistema responde à necessidade de se apresentar apenas a informação que o utilizador precisa num determinado momento, não existindo informação irrelevante e distractiva quando o utilizador interage com o sistema.

A heurística **Falar a linguagem do utilizador** foi a heurística classificada com **mais valores acima de 0**, por parte da maioria dos utilizadores em todos os objectivos executados, isto talvez se prenda com o facto deste método de visualização ser complexo, exigindo algum conhecimento prévio e de nível avançado para que os utilizadores compreendam as suas especificidades na totalidade. Dessa forma, os participantes consideram que existem obstáculos para o sistema empregar uma linguagem familiar para o utilizador.

Somente um participante considerou que uma heurística (neste caso, o **Controlo e liberdade no sistema**) não se adequava à avaliação de todos os objectivos da aplicação. Este participante (Utilizador 1) referiu que, no seu entender, na navegação desta interface não se coloca a necessidade de anular ou refazer uma acção.

Finalmente, verifica-se a tendência dos participantes classificarem um **maior número de heurísticas acima do valor 0** quanto mais objectivos executam, talvez devido ao facto das várias tarefas serem de complexidade crescente e por isso os participantes depararem-se com mais dificuldades na navegação e interacção no desenrolar dos objectivos.

### 5.3. Análise da Entrevista *Pós-teste*

A entrevista aos participantes, que teve início antes da classificação das heurísticas em cada objectivo, é finalizada através da colocação de mais três perguntas, para as quais se apresentam os seguintes resultados:

#### **Questão 4. Qual/Quais as principais dificuldades que sentiu ao navegar na aplicação?**

Através da análise das respostas dos participantes, organizaram-se as dificuldades na navegação da aplicação em cinco categorias:

- **Visualização da informação:** nesta categoria encontram-se problemas relacionados com a interacção e procura da informação na interface da aplicação.
- **Esquema de cores:** através deste tipo de dificuldade indicam-se problemas relacionados com a utilização das cores nas várias áreas da aplicação.
- **Funcionamento de um *treemap*:** esta categoria vai ao encontro das dificuldades encontradas pelos participantes, no que se refere ao entendimento e compreensão do funcionamento e processamento dos *treemaps*.
- **Orientação:** este tipo de problemas relaciona-se com o encaminhamento e posicionamento do participante na interface da aplicação *treemap*.
- **Organização da informação:** nesta categoria abordam-se dificuldades de estruturação e disposição da informação presente na aplicação.

Categoria	Nº de ocorrências	Expressão
<b>Visualização da Informação</b>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Ter de utilizar <i>rollover</i> para aceder à informação”;</li> <li>– “Confusão entre informação encontrada no ecrã inicial e depois de entrar numa categoria”;</li> <li>– “O maior problema é não dar para ver na totalidade todos os nós e sub-nós quando estes são pequenos demais”.</li> </ul>
<b>Esquema de cores</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Não haver uma gradação de cores para representar a importância relativa da informação”.</li> </ul>
<b>Funcionamento de um treemap</b>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Não compreendo bem o funcionamento de <i>treemaps</i>”;</li> <li>– “O aparecimento dos nós das categorias em sítios diferentes. As <i>page views</i>, por exemplo não aparecem sempre no mesmo sítio”;</li> <li>– “Dificuldade em perceber o funcionamento de um <i>treemap</i>”.</li> </ul>
<b>Orientação</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Falta de indicação de onde estou”;</li> <li>– “Não existir uma informação que me informasse de onde estava na aplicação, um posicionamento face ao sítio em que estava”.</li> </ul>
<b>Organização da informação</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– “Não estar habituada a que me apareça a informação organizada desde logo por categorias, mas sim por <i>posts</i>, comentários, utilizadores, ou seja, um paradigma de consulta inverso”.</li> </ul>

Tabela 1 – Categorias das dificuldades sentidas pelos participantes

Das diversas categorias destacam-se a *visualização da informação* e o *funcionamento de um treemap*, já que são as categorias que têm um maior número de ocorrências.

Na visualização da informação, os participantes evidenciam dificuldades na utilização obrigatória do *rollover* para conseguirem visualizar os diversos dados, como também na impossibilidade de visualizar as *labels* dos nós e sub-nós quando estas são maiores que a área ocupada por eles (limitação ao nível tecnológico).

Alguns utilizadores referem claramente que têm dificuldades na compreensão do processamento das aplicações *treemap*. Por outro lado, outros utilizadores referem

dificuldades, que na verdade não são por si só problemas, mas sim aspectos inerentes ao funcionamento base de um *treemap*.

**Questão 5. Utilizaria uma aplicação deste tipo para monitorizar os contributos de uma comunidade?**

A grande maioria dos participantes afirmou que utilizaria uma aplicação deste tipo para monitorizar contributos de uma comunidade. Somente um participante refere que para a sua actividade específica não identifica utilidade, no entanto refere que para outras pessoas que tenham interesse em monitorizar comunidades a aplicação pode ser útil. Os participantes que reconhecem utilidade na aplicação efectuaram as seguintes observações positivas e construtivas: “Para mim era interessante a aplicação categorizar os recursos qualitativamente, a própria comunidade podia aproveitar a aplicação para perceberem quem são os utilizadores que mais contribuem e que talvez devessem seguir”; “É muito bom para saber quem contribui e para conhecer a dinâmica de comunicação da plataforma” e “Penso que se adequa perfeitamente ao acompanhamento da actividade de uma comunidade, eu usaria”.

**Questão 6. Quais as principais alterações que faria à aplicação? Adicionaria novas funcionalidades?**

Pela análise das respostas dos participantes, dividiram-se as possíveis modificações/novas funcionalidades à aplicação *treemap* em quatro categorias:

- **Visualização da informação:** de forma análoga à categorização das dificuldades, esta categoria indica alterações relacionadas com a interação e procura da informação na interface da aplicação.
- **Categorização qualitativa:** nesta categoria apontam-se alterações no âmbito da análise e avaliação dos contributos da comunidade em termos qualitativos.
- **Orientação e navegação:** este tipo de modificações está inerente ao encaminhamento e navegação do participante na interface da aplicação *treemap*.
- **Organização da informação:** tal como na categoria das dificuldades, abordam-se neste tipo de modificações a estruturação e disposição da informação presente na aplicação.

<b>Categoria</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Expressão</b>
<b>Visualização da Informação</b>	2	– “Existir um nível de filtragem, em que eu pudesse visualizar os atributos que eu quisesse no momento”; – “Talvez colocar em <i>alt</i> os valores apresentados.”.
<b>Categorização qualitativa</b>	1	– “Era interessante a avaliação da comunidade em termos qualitativos, possibilitando um acompanhamento formativo, tanto de professores, como de alunos”;
<b>Orientação e navegação</b>	5	– “Modificar a estratégia de voltar atrás na aplicação”; – “Botão voltar no canto superior esquerdo”; – “Adicionar informação acerca do sítio onde me encontro”; – “Colocação de um <i>roadmap</i> que informe o utilizador o caminho de navegação que fez e para o situar aonde está”. – “Poderia adicionar-se uma estratégia em que fosse possível visualizar a área onde estou”.
<b>Organização da informação</b>	2	– “Alterava a disposição das categorias.”; – “Modificar a organização das categorias”.

**Tabela 2 – Categorias das modificações/novas funcionalidades propostas**

Nesta tabela considera-se que as categorias *visualização da informação*, *categorização qualitativa* e *orientação e navegação* possuem aspectos que devem ser realçados e expostos, não só pelo grau de ocorrência, mas pelo valor funcional e pragmático. Assim, resumem-se as modificações e novas funcionalidades propostas pelos participantes:

- Possibilidade de filtragem dos atributos;
- Para além do *rollover*, adicionar *alts* (texto alternativo) para visualizar as informações na interface;
- Alterar a posição no ecrã do botão *Voltar*;
- Nova funcionalidade para analisar os contributos em termos qualitativos;
- Nova funcionalidade para informar o utilizador em que local da aplicação se encontra (exemplo de um *roadmap*).

No que diz respeito à categoria *organização da informação*, entende-se que a sugestão dos participantes em modificar a organização das categorias, seria em certa parte, a alteração do algoritmo do método *treemap* que define quais as áreas ocupadas pelos nós e sub-nós segundo critérios quantitativos. No entanto, admite-se que é uma sugestão a ter em conta para o desenvolvimento do trabalho futuro, pois é um aspecto que corresponde às expectativas dos utilizadores em termos do posicionamento da informação.



## Capítulo 6. Conclusão e trabalho futuro

### 6.1. Resposta às questões de investigação

A metodologia de avaliação da aplicação conceptualizada e implementada originou um conjunto de resultados que, em parte, permitem a análise da usabilidade e do design de interacção do protótipo, enquanto se identificam alguns comentários e sugestões para o melhoramento da aplicação. Por outro lado, também deu resposta ao objectivo inicialmente traçado de avaliação analítica da aplicação junto de alguns participantes com suporte a heurísticas.

Em relação aos restantes objectivos considera-se que estes foram concretizados e assegurados, na medida em que:

- Pesquisaram-se e identificaram-se paradigmas de visualização adequados às tarefas de monitorização, para que fosse possível seleccionar um paradigma que se adequasse à representação dos contributos na plataforma Thinkster;
- Conceptualizou-se e implementou-se um protótipo funcional baseado na Web, através de um método de visualização (*treemap*) que monitoriza, em termos quantitativos, os conteúdos produzidos na plataforma educacional Thinkster.

Posto isto, importa revisitar e analisar as principais questões de investigação apresentadas na introdução desta dissertação, que orientaram e conduziram a fase inicial deste trabalho, com o objectivo de lhes dar resposta.

#### 1ª Questão de investigação

*Quais os métodos e/ou técnicas mais adequados para a concepção e implementação da aplicação de monitorização dos contributos da comunidade na plataforma Thinkster?*

O principal objectivo desta questão foi compreender quais as melhores estratégias em termos de monitorização da informação que se adequavam às tarefas de análise e registo quantitativo dos contributos da comunidade na plataforma Thinkster. Nesse sentido efectuou-se:

- O estudo acerca do tema da visualização da informação, focalizando essa análise nos seus conceitos estruturantes.
- A selecção de um método de visualização hierárquico (treemap), o qual permite responder às necessidades subjacentes à aplicação de monitorização:
  - a percepção eficaz das diversas contribuições da comunidade;
  - a extracção rápida da informação;
  - a representação holística da actividade da plataforma Thinkster.
- A abordagem à monitorização da informação (uma das possíveis áreas de aplicação das técnicas de visualização), realizando-se o estudo das estratégias de monitorização de comunidades Web 2.0 e de serviços baseados na Internet.

## **2ª Questão de investigação**

*A aplicação Web implementada responde às expectativas e necessidades dos utilizadores finais?*

Esta questão obteve resposta através da avaliação analítica da aplicação junto de uma comunidade de especialistas em gestão de conteúdos, sendo que os resultados permitiram analisar a interacção e a navegação dos utilizadores na referida aplicação.

Considera-se que em termos do design funcional, do design de interacção e da usabilidade, a aplicação responde ao pressuposto da questão enunciada, já que:

- As várias heurísticas não obtiveram, uma classificação simbólica acima do valor 2 por parte de todos os utilizadores, o que indica, pelos comentários recolhidos para todos os objectivos, uma aceitação global dos métodos e técnicas propostos.

- A execução dos objectivos propostos obteve uma taxa de sucesso acima dos 75%, já que em 30 tarefas, 23 delas foram realizadas com sucesso.
- Todos os participantes consideram que o esquema de cores utilizado é adequado para a função que desempenha: distinguir as diversas categorias e atributos representados na interface da aplicação.
- A maioria dos participantes (cinco de seis) afirmou que utilizaria uma aplicação deste tipo para monitorizar contributos de uma comunidade, reflectindo o grau de satisfação elevado com a aplicação *treemap* implementada.

## **6.2. Contributos para o domínio de investigação**

A sub-área científica na qual se insere o presente trabalho é a visualização da informação com contributos directos/indirectos que a ampliam para o domínio científico da comunicação, educação e tecnologia. As principais contribuições deste trabalho, para a área científica da visualização da informação, estão relacionadas com a investigação de novos métodos e técnicas de monitorização e registo de informações. Assim propôs-se a utilização de uma técnica de visualização de informação hierárquica (*treemap*) para uma nova abordagem de monitorização dos contributos dos utilizadores de uma comunidade mediada tecnologicamente. Desta forma, a aplicação de monitorização desenvolvida pretende, igualmente, contribuir para a aferição dos contextos de comunicação humana mediados tecnologicamente, nomeadamente em plataformas de serviços Web 2.0.

Esta aplicação permite o acompanhamento, sistematização e registo da actividade da comunidade, possibilitando a análise dos conteúdos publicados pelos alunos (em termos quantitativos), por parte dos docentes das disciplinas com ligações à plataforma Thinkster. Também se reconhece a utilidade da aplicação desenvolvida como sendo uma ferramenta interessante para a própria comunidade, pois os utilizadores podem beneficiar da sistematização da actividade, percebendo quais são os membros que mais contribuem para a dinâmica da plataforma e que talvez devessem observar e seguir.

Finalmente, importa referir que o processo e a metodologia de avaliação utilizados neste trabalho se consideram, igualmente, como uma contribuição, já que se reconhece o seu potencial para servir de modelo de avaliação noutros protótipos baseados em métodos e técnicas de monitorização.

### **6.3. Trabalho futuro**

Para além dos contributos enunciados, importa também salientar as possibilidades de continuação do trabalho proposto nesta dissertação. Existem um conjunto de questões ao nível da implementação do protótipo que possibilitam novas perspectivas de trabalho futuro, sendo por isso de interesse realçá-las.

Em relação à aplicação desenvolvida, considera-se que as alterações apontadas pelos vários participantes possuem potencialidades ao nível do aperfeiçoamento do protótipo, sendo elas:

- A filtragem dos atributos, através da ocultação daqueles que são indesejáveis de visualizar num determinado momento, proporcionando ao utilizador concentrar a sua atenção num determinado conjunto de dados;
- A existência de textos alternativos (*alts*) que complementem a possibilidade de visualizar os dados dos atributos através do *rollover* na interface da aplicação;
- O botão *Voltar* poderia assumir uma nova posição no ecrã ou ainda ser complementado e/ou substituído por outra estratégia que permitisse o utilizador regressar ao nível anterior da aplicação;
- A inclusão de uma nova funcionalidade, na qual os utilizadores poderiam ter acesso ao seu histórico de navegação na estrutura hierárquica do *treemap*.
- A modificação da estratégia de organização e disposição das categorias, pois apesar de implicar a alteração do algoritmo base do *treemap*, considera-se que forneceria um contributo essencial em termos funcionais.
- A integração de um mecanismo que possibilitasse a análise dos contributos da comunidade em termos qualitativos, permitindo um acompanhamento formativo, tanto por parte dos professores como dos alunos.

Por outro lado, considera-se que o desenvolvimento de novas aplicações, que se baseiem noutros tipos de técnicas de monitorização, possa também contribuir para melhoramentos futuros.

Através da utilização de um método de visualização como o *starfield* é possível desenvolver estratégias para representar *social views* das contribuições de uma comunidade. Para além disso, mostra-se igualmente útil monitorizar os serviços da plataforma Thinkster, nomeadamente o *social bookmarking* e a partilha de ficheiros, através da representação das actividades e parâmetros relacionados com estes serviços. Finalmente, outra modificação relevante, é a utilização de um novo mecanismo de selecção de datas mais versátil e que permita definir intervalos de tempo variáveis.

## Bibliografia

- ANTUNES, M., CASTRO, E., MEALHA, Ó., Tecnologias da Comunicação e Informação na reconfiguração das redes de relações dos sujeitos, Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação, 2001.
- ATTERER, R. AND TAFELMAYER, M., *Treemap-based Website navigation for non-hierarchical, interlinked sites: the trackback map*. In NordiCHI '08: Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction, ACM, New York, USA, 2008.
- ATTWELL, G., *The Personal Learning Environments - the future of eLearning?*, eLearning Papers, 2007.
- BARZILAI-NAHON, K. and NEUMANN, S., *Bounded in Cyberspace: An Empirical Model of Self-Regulation in Virtual Communities*, 38th Hawaii International Conference on System Sciences, 2005.
- BEDERSON, B.; SHNEIDERMAN, B. and WATTENBERG, M., *Ordered and Quantum Treemaps: Making Effective Use of 2D Space to Display Hierarchies*, ACM Transactions on Graphics, Vol. 21, No. 4, October 2002.
- BERTHOLD, M., HAND, D., *Intelligent Data Analysis*, 2nd revised and extended Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- BEZDEK, J., C., *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*, Plenum Press, New York, 1981.
- BLADH, T., CARR, D., SCHOLL, J., *Extending tree-maps to three dimensions: a comparative study*. In Proceedings of the 6th Asia-Pacific Conference on Computer-Human Interaction (APCHI 2004), M. Masoodian, S. Jones, and B. Rogers, editors. Rotorua, New Zealand, June 29-July 2, 2004.

- BRULS, M., HUIZING, K., AND VAN WIJK, J. J., *Squarified treemaps*. In Proceedings of Joint Eurographics and IEEE TCVG Symposium on Visualization (TCVG 2000) IEEE Press, 2000.
- CARD, S. K.; MACKINLAY, J. D.; SHNEIDERMAN, B., *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. Morgan Kaufman Publishers, 1999.
- CARD, K., MACKINLAY, D. and SHNEIDERMAN, B., *Overview + Detail*. In: Readings in Information Visualization: Using Vision to Think. San Francisco, California: Morgan Kaufmann Publishers, 1999. p. 285-286.
- CASTELLS, M., *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.
- CHEN, C., *Information Visualization - Beyond the Horizon*, Second Edition, Springer-Verlag London, 2006.
- CROLL, A. and POWER, S., *Complete Web Monitoring: Watching your visitors, performance, communities, and competitors*, O'Reilly Media, Inc., First Edition, June 2009.
- CROSS, J., *The future of Rapid e-Learning Tools*, The eLearning Guild 2007 - The Annual Gathering, 2007.
- DILLENBOURG, P., *Designing biases that augment socio-cognitive interactions. Barriers and biases in computer-mediated knowledge communication, and how they may be overcome*, Dordrecht Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2005.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. and Beale, R., *Human-Computer Interaction*, Third Edition, Prentice Hall, 2004.
- DOWNES, S., *E-learning 2.0*, eLearn Magazine – Education and Technology in Perspective, <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=articles&article=29-1>, 2005, acedido em 14 de Dezembro de 2008.
- DOWNES, S., *The Future of Education*, in *ICTlogy*, Barcelona, 2008.

- DUNN, J., C., *A Fuzzy Relative of the ISODATA Process and Its Use in Detecting Compact Well-Separated Clusters*, Journal of Cybernetics 3: 32-57, 1973.
- EBNER, M., *e-Learning 2.0 = e-Learning 1.0 + Web 2.0?*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2007.
- ETZIONI A., *Face-to-Face and Computer-Mediated Communities, A Comparative Analysis*, The Information Society, Routledge, part of the Taylor & Francis Group, Volume 15, Number 4, 1 October, 1999
- FeedBurner, <http://www.feedburner.com/fb/a/home>, acessado em 11 de Janeiro de 2009.
- Flickr, *Photo Sharing*, <http://www.flickr.com>, acessado em 31 de Janeiro de 2009.
- FRY, B., *Visualizing Data*, First Edition, O'Reilly Media, Inc., 2007.
- Google Analytics, [www.google.com/analytics](http://www.google.com/analytics), acessado em 11 de Janeiro de 2009.
- Half an Hour, *A place to write, half an hour, every day, just for me*, Stephen Downes' blog, <http://halfanhour.blogspot.com/2006/10/ple-diagram.html>, acessado em 19 de Dezembro de 2008.
- Information Architects, *Web Trend Map 3.0*, <http://informationarchitects.jp/Web-trend-map-2008-beta>, acessado em 5 de Janeiro de 2009.
- JAQUITH, A., *Security Metrics: Replacing Fear, Uncertainty, and Doubt*, Addison-Wesley, 2007.
- JIN, L. AND BANKS, D. C., *TennisViewer: A browser for competition trees*. IEEE Comput. Graph. Appl., 1997.
- JONES, Q., *Virtual-communities, virtual settlements & cyber-archaeology: A Theoretical Outline*. *Journal of Computer-Mediated Communication*, v. 3, n. 3, 1997.



- Js-Treemap, *Treemapping in pure JavaScript*, <http://js-treemap.sourceforge.net/>,  
acedido em Maio de 2009.
- JUNGMEISTER, W.-A. and TURO, D., *Adapting Treemaps to Stock Portfolio Visualization*. Tech. Rep. CS-TR-2996, Computer Science Department, University of Maryland, College Park, MD, 1992.
- KARRER, T., *e-Learning 2.0, Corporate Learning: Trends and Innovations*, Moderator: George Siemens, 2007.
- KIM, D., LEE, K. H., and LEE, D., *A novel initialization scheme for the fuzzy c-means algorithm for color clustering*, Pattern Recogn. Lett, 2004.
- MARTY, R., *Applied Security Visualization*, Addison-Wesley, 2008.
- MCCORMICK, B., DEFANTI, T. and BROWN M., *Visualization in Scientific Computing*. Computer Graphics, 1987.
- Measure Map, <http://www.measuremap.com>,  
acedido em 11 de Janeiro de 2009.
- Monitoring and Visualizing Last.fm, <http://visualizinglastfm.de/>,  
acedido em 6 de Janeiro de 2009.
- MORAN, C. and HAWISHER, E., *The rethorics and languages of electronic mail*. In Page to Sreen. Snyder, Ilana, Routledge, New York, 1998.
- MUNZNER, T., *Information visualization*. IEEE Computer graphics and applications, 2002.
- Newsmap, *Projects*, 2004. <http://marumushi.com/projects/newsmap>.
- oSkope Visual Search, *Your Intuitive Search Assistant*, <http://www.oskope.com>,  
acedido em 5 de Janeiro de 2009.
- O'REILLY, T., *What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*,

- <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-Web-20.html>, 2005 (acedido em 14 de Dezembro de 2008).
- PARDAL, L. e CORREIA, E., *Métodos e técnicas de investigação social*, Porto: Areal Editores, 1995.
  - PEÑA, I., CÓRCOLES, C. and CASADO, C., *El Profesor 2.0: docencia e investigación desde la Red*, UOC Papers N.º 3, 2006.
  - Presidencial Watch 2008, <http://presidentialwatch08.com/index.php/map>, acedido em 6 de Janeiro de 2009.
  - Processing, <http://www.processing.org/>, acedido em Dezembro de 2008.
  - ROMM, C., PLISKIN, N. and CLARKE, R., *Virtual communities and society: toward an integrative three phase model*, International Journal of Information Management, v. 17, n. 4, pp. 261-270, 1997.
  - SHNEIDERMAN, B. and WATTENBERG, M., *Ordered treemap layouts*. In Proceedings of IEEE Information Visualization (InfoVis 2001) New York: IEEE, 2001.
  - SHNEIDERMAN, B., *Tree visualization with treemaps: A 2-D space-filling approach*. ACM Trans. Graph., 1992.
  - SmartMoney, *Map of the Market*, 2002. <http://www.smartmoney.com/map-of-the-market>.
  - SMITH, A. and FIORE, T., *Visualization Components for Persistent Conversations*. In: Beaudouin-Lafon, Michel and Jacob, Robert J. K. (eds.) Proceedings of the ACM CHI 2001 Human Factors in Computing Systems Conference, Seattle, Washington, USA, 2001.
  - STAHL, G.; KOSCHMANN, T. and SUTHERS, D., *Computer Supported Collaborative Learning: An Historical Perspective*, 2006.

- TURO, D. and JOHNSON, B., *Improving the Visualization of Hierarchies with Treemaps: Design Issues and Experimentation*. In Proceedings of IEEE VISUALIZATION, Los Alamitos: IEEE Computer Society Press, 1992.
- Visual Complexity, <http://visualcomplexity.com>, acessado em Dezembro de 2008.
- Visualizing The Processing Flickr group, <http://flickr.com/photos/eskimoblood/2111672366>, acessado em 6 de Janeiro de 2009.
- WATTENBERG, M., *Visualizing the stock market*. In Proceedings of Extended Abstracts of Human Factors in Computing Systems (CHI 99) ACM Press, 1999.
- WinDirStat, *Windows Directory Statistics*, 2005. <http://windirstat.info/>
- YouTube, *Broadcast Yourself*, <http://www.youtube.com>, acessado em 31 de Janeiro de 2009.
- ZHANG, J., *Visualization for Information Retrieval*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

## Lista de Acrónimos

**AJAX** – *Asynchronous Javascript And XML*

**API** – *Application Programming Interface*

**CMC** – *Comunicação Mediada Tecnicamente*

**CSS** – *Cascading Style Sheets*

**DOM** – *Document Object Model*

**DIV** – *Division* or a section in an HTML document

**EaD** – *Educação a Distância*

**FCM** – *Fuzzy c-means*

**FTP** – *Files Transfer Protocol*

**HTTP** – *Hypertext Transfer Protocol*

**LMS** – *Learning Management System*

**RSS** – *Really Simple Syndication*

**UGC** – *User Generated Content*

**Wordpress MU** – *Wordpress Multi-User*

**W3C** – *World Wide Web Consortium*

**XHTML** – *eXtensible Hypertext Markup Language*

**XML** – *eXtensible Markup Language*

## Anexos

### *Anexo 1*

#### Código – Parte 1

##### Carregamento do ficheiro XML do servidor

```
filename = filename;
var request = createAjaxRequest();
request.onreadystatechange = function () {
    if( request.readyState != 4 ) return;
    if( request.status != 200 ) throw "Cannot GET \"" + filename +
    "\"";
    window.status = "loaded " + filename;
```

#### Código – Parte 2

##### Render do *treemap*

```
xml = request.responseXML;
var mapDIV = document.getElementById( "myDiv" );
var map = new DivTreeMap( mapDIV, xml.documentElement, {
    adaptor: new XmlAdaptor(),
    shader: new XmlShader( xml )
} );
```

#### Código – Parte 3

##### Atribuição de espaço bidimensional às categorias

```
var nodeFacades = this.squarify( displayNode, displayRect );
quant = nodeFacades.length;
for( var i=0; i< nodeFacades.length; i++ )
```

```
{
    var facade = nodeFacades[i];
    var coords = facade.getCoords();
    var box = document.createElement( "div" );
    coords.moveDIV( box );
    box.node = facade.getNode();
    box.setAttribute("id", facade.getName() + "_" + level);
    (...)
}
```

## **Código Parte – 4**

### **Atribuição de cor**

```
(...)
    if( this.decorator ) this.decorator.decorate( box, facade );
    this.rootDIV.appendChild( box );
    (...)
}
```

## **Código Parte – 5**

### **Função de filtragem pela <div.id> para colorir**

```
DefaultDecorator.prototype.decorate = function( div, nodeFacade )
{
    div.style.position = "absolute";
    div.style.borderStyle = "solid";
    div.style.border = "solid";
    div.style.borderWidth = "0.01em";
    div.style.borderColor = "000000";
    div.style.cursor = "crosshair";

    dId = div.getAttribute("id");
    var cond = dId.search("_2");
    if (cond != -1) {
        div.style.backgroundColor = "c2f856";
    }
}
```

```

        if (dId == "global_0"){
            div.style.backgroundColor = "cc3838";
            div.style.borderWidth = "2px";
            div.style.borderColor = "FFFFFF";
        }

        if (dId == "total_page_views_1"){
            div.style.backgroundColor = "f2a613";
        }
    (...)
    if (dId == "web 2.0_0" || dId == "ctr_s_0" || dId == "plataformas_0"
        || dId == "metodologias_0" || dId == "narrativas_0" || dId ==
        "usabilidade_0"){
        div.style.backgroundColor = "cc3838";
        div.style.borderWidth = "2px";
        div.style.borderColor = "FFFFFF";
    }

    if (dId == "ficheiros_1"){
        div.style.backgroundColor = "a54fee";
    }
    (...)

```

## Código Parte – 6

### Adicionar texto nas caixas das várias áreas

```

    (...)
    var isParentNode = ! facade.isLeaf();
    var label = document.createElement( isParentNode ? "a" : "div" );
    label.style.position = "absolute";
    label.style.left = coords.x + "px";
    label.style.top = coords.y + "px";
    label.style.marginLeft = DivTreeMap.LEFT_MARGIN + "px";
    label.innerHTML = facade.getName();
    if( this.shader ) label.style.color = this.shader.getForeground(
level );
    this.rootDIV.appendChild( label );
    (...)

```

## Código Parte – 7

Só adiciona texto se largura da caixa o permitir

```
(...)  
    if( label.clientWidth + DivTreeMap.LEFT_MARGIN > coords.width ||  
        label.clientHeight > coords.height )  
    {  
        this.rootDIV.removeChild( label );  
    }  
(...)
```

## Código Parte – 8

Mostrar os valores absolutos e percentuais

```
function getDetail( elem)  
{  
    var name = elem.getAttribute( "name" );  
    var perct = elem.getAttribute( "perct" );  
    var rel = elem.getAttribute( "rel" );  
  
    if (name=="global" || name=="web 2.0" || name=="ctrs" ||  
        name=="plataformas" || name=="metodologias" || name=="usabilidade"  
        || name=="narrativas") {  
        return name;  
    }  
  
    if (name=="total_users" || name=="total_comentarios" ||  
        name=="total_ficheiros" || name=="total_blogs" ||  
        name=="total_posts" || name=="total_links" ||  
        name=="total_page_views") {  
        return name + ": " + perct;  
    }  
  
    else {  
        return name + ": " + perct + "%" + " " + "(" + rel + ")";  
    }  
}
```



## Código Parte – 9

### Invocação das funções de *zoom in* e *zoom out*

```
(...)  
    var infoBox = document.getElementById( "infoBox" );  
    var backButton = document.getElementById( "backButton" );  
  
    map.onZoomClick = function( node, div )  
    {  
        map.zoom( node, div );  
        backButton.disabled = false;  
    };  
    map.onMouseOver = function( node ) {  
        infoBox.innerHTML = getDetail( node );  
    };  
    map.onMouseOut = function( node ) {  
        infoBox.innerHTML = "";  
    };  
    backButton.onclick = function() {  
        backButton.disabled = ( 0 === map.unzoom() );  
    };  
(...)
```

## Código Parte – 10

### *Slider* da actividade da plataforma no tempo

```
window.addEventListener('domready', function(){  
    var slider2 = new Slider('slideContainer2', 'slideHandle2', {  
  
        onTick: function(pos){  
            this.knob.effect(this.p, {duration: 200, transition:  
            Fx.Transitions.quadOut}).start(pos);  
        },  
        onComplete: function(val){  
            $('pos2').setHTML(val);  
        }  
    });  
});
```

```
var element = document.getElementById("myDiv");
    while (element.firstChild) {
        element.removeChild(element.firstChild);
    }
    if (pos2.innerHTML==0) {
        createGUI ("tm_29_10.xml");
    }
    if (pos2.innerHTML==1) {
        createGUI ("tm_12_11.xml");
    }
    if (pos2.innerHTML==2) {
        createGUI ("tm_26_11.xml");
    }
    if (pos2.innerHTML==3) {
        createGUI ("tm_10_12.xml");
    }
    if (pos2.innerHTML==4) {
        createGUI ("tm_24_12.xml");
    }
    if (pos2.innerHTML==5) {
        createGUI ("tm.xml");
    }
},
steps: 5
});
});
```

## **Anexo 2**

### **Enunciado dos objectivos a executar pelos participantes**

Com base em Nielson (1993), foram seleccionadas as heurísticas que melhor se adequam ao estudo da aplicação desenvolvida:

- 1- **Existência de feedback** – o sistema deve informar o utilizador sobre as acções que executa.
- 2- **Falar a linguagem do utilizador** – o sistema deve utilizar uma linguagem familiar para o utilizador.
- 3- **Controlo e liberdade no sistema** – o utilizador deverá ter sempre a possibilidade de anular ou refazer uma acção.
- 4- **Consistência** – o mesmo comando ou acção no sistema deve ter sempre o mesmo efeito.
- 5- **Uso da cor** – o sistema deve transmitir uma imagem coerente da estrutura e classificação da informação.
- 6- **Design minimalista** – o sistema deve só apresentar a informação que o utilizador precisa no momento.

Tendo em conta esta informação, execute e responda aos seguintes objectivos e classifique com uma escala entre **0** (não existência de problema de usabilidade) e **4** (problema bastante grave de usabilidade) as respectivas heurísticas para cada objectivo realizado, podendo fazer observações se achar conveniente.

### **Grupo I – Navegação na visão global da aplicação**

Objectivo 1. Na **visão global** de todas as categorias, indique um **nó** que mantenha o **mesmo valor** ao longo do tempo.

1- Existência de feedback \_\_\_\_

Obs.:

2- Falar a linguagem do utilizador \_\_\_\_

Obs.:

3- Controlo e liberdade no sistema \_\_\_\_

Obs.:

4- Consistência \_\_\_\_

Obs.:

5- Uso da cor \_\_\_\_

Obs.:

6- Design minimalista \_\_\_\_

Obs.:

## **Grupo II – Encontrar determinado *child node***

Objectivo 1. Na quinzena que tem início a **26 de Novembro**, qual é o **participante** que possui maior número de **posts**, na categoria científica **web 2.0**?

1- Existência de feedback \_\_\_\_

Obs.:

2- Falar a linguagem do utilizador \_\_\_\_

Obs.:

3- Controlo e liberdade no sistema \_\_\_\_

Obs.:

4- Consistência \_\_\_\_

Obs.:

5- Uso da cor \_\_\_\_

Obs.:

6- Design minimalista \_\_\_\_

Obs.:

Objectivo 2. Qual é a **categoria científica** com maior número de comentários na quinzena com início a **10 de Dezembro**?

1- Existência de feedback \_\_\_\_

Obs.:

2- Falar a linguagem do utilizador \_\_\_\_

Obs.:

3- Controlo e liberdade no sistema \_\_\_\_

Obs.:

4- Consistência \_\_\_\_

Obs.:

5- Uso da cor \_\_\_\_

Obs.:

6- Design minimalista \_\_\_\_

Obs.:

### Grupo III – Comparação e identificação de *child nodes*

Objectivo 1. Posicione-se na quinzena com início em **10 de Dezembro**. Qual das categorias (**metodologias ou plataformas**) tem um **maior número de posts**?

1- Existência de feedback \_\_\_\_

Obs.:

2- Falar a linguagem do utilizador \_\_\_\_

Obs.:

3- Controlo e liberdade no sistema \_\_\_\_

Obs.:

4- **Consistência** \_\_

**Obs.:**

5- **Uso da cor** \_\_

**Obs.:**

6- **Design minimalista** \_\_

**Obs.:**

Objectivo 2. A categoria **usabilidade** possui **número de page views**?

1- **Existência de feedback** \_\_

**Obs.:**

2- **Falar a linguagem do utilizador** \_\_

**Obs.:**

3- **Controlo e liberdade no sistema** \_\_

**Obs.:**

4- **Consistência** \_\_

**Obs.:**

5- **Uso da cor** \_\_

**Obs.:**

6- **Design minimalista** \_\_

**Obs.:**

### **Anexo 3**

#### **Guião da Entrevista**

##### ***Pré-teste***

1. Conhece o método de visualização *treemap* utilizado na aplicação?
2. Alguma vez utilizou este tipo de método de visualização?
3. Considera que o esquema de cores utilizado diferencia os nós dos sub-nós?

##### ***Pós-Teste***

4. Qual/Quais as principais dificuldades que sentiu ao navegar na aplicação?
5. Utilizaria uma aplicação deste tipo para monitorizar os contributos de uma comunidade?
6. Quais as principais alterações que faria à aplicação? Adicionaria novas funcionalidades?